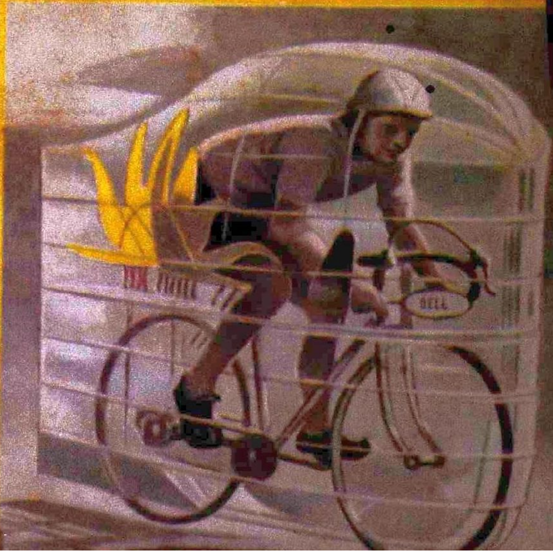


கலைக்கதிர்

ஜூலை - 1981

COURTESY

G. Ramaswamy & Co.

Ganga Textiles

COIMBATORE 641 037

கலைக்கதிர்

மலர் 33 * ஜூலை 1981 * இதழ் 7

நிருவாக ஆசிரியர் ஜி. வரதராஜ்
கௌரவ ஆசிரியர் ஜி. ஆர். தாமோதரன்

அதிவேக சைக்கிள்கள் 2
மேல்நிலை வகுப்புகளில் தொழிற் கல்வி 4
சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள் 7
நினைவாற்றல் பயிற்சி 9
திரும்புதற் செய்தி 12
தொழிலகம் 17
அண்டத்திற்கு அப்பால் 23
வருமுன் காக்க... 30
மலர்களின் மருத்துவப் பயன்கள் 37
கல்வி 39
மருத்துவர் பேசுகிறார் 47
அணுக்கருச் செயலீடுகள் 53
ரோகிணி-2 61
ஹார்மோன்கள் 62
வௌவால்களைப் பற்றிய ஆய்வு குருடர்களுக்குப் பயன்படுமா? 66
செய்திகள் 72

வெளிநாடு விலை ரூ. 2-00

விலை ரூ. 1-50

கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

தற்போது சைக்கிள் ஓட்டத் தெரியாதவரே இல்லை எனலாம். ஆனால் சைக்கிளைச் செலுத்த நடப்பதைவிட மிகவும் குறைந்த அளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது என்பது பலருக்குத் தெரிந்திருக்காது. ஒரு தூரத்தைக் கடக்க, நடப்பதற்குத் தேவைப்படும் சக்தியில் மூன்றில் ஒரு பங்கே சைக்கிளைச் செலுத்த செலவிடப்படுவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, நம்மில் பலரும் நடப்பதைவிட சைக்கிளில் செல்ல விரும்புவதில் வியப்பில்லை அல்லவா. ஆற்றல் தட்டுப்பாடு காரணமாக உண்டு. போட்டிகளில் வேகப் போட்டி, தூரப் போட்டி என்று இரு வகை உண்டு. வேகப் போட்டியில், ஓட்டத்தின் மையப் பகுதியில் 200 மீட்டர் தூரத்தைக் கடக்கும்போது வேகத்தை அளக்கின்றனர். தாண்டுதல், எரிதல் போன்ற போட்டிகளைப் போல வேகப் போட்டியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட முறைகள் கலந்து கொள்ளலாம். தூரப்போட்டியில் குறிப்பிட்ட ஒரு மணி நேரத்தில் எவ்வளவு தூரம் சைக்கிளைச் செலுத்த முடிகிறதெனக் கணக்கிட்டு வெற்றி முடிவு செய்யப் படுகிறது. இப்போட்டிகளில் வெறும்

அதிவேக சைக்கிள்கள்

(பந்தையச் சைக்கிள்கள்)

டாக்டர் சி. பி. கோதண்டராமன்

வளர்ந்த மேலை நாடுகளில் சைக்கிள்களின் பயன்பாடு பெருகிவருகிறது.

சைக்கிளை எவ்வளவு அதிக வேகத்தில் செலுத்த முடியும் என்ற ஆய்வுகள் நடைபெற்ற வண்ணம் உள்ளன. சைக்கிள்களின் வேகத்தை மிகுவிக்கவும், உருவமைப்பில் சிறப்புக்கள் செய்யவும் அகில உலக வேக சைக்கிள் கழகம் ஒன்று செயல்பட்டு வருகிறது. இக்கழகத்தினர் ஆண்டு தோறும் பல்வேறு வகையான சைக்கிள் போட்டிகள் நடத்தி வருகின்றனர். ஒருவர் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவர் செலுத்தும் இருவகை வண்டிகளுக்கும் தனித்தனி போட்டி

உடல்வலுவால் மட்டும் வெற்றிகாண முடியாதென்பதும் சைக்கிள்களின் சீரமைப்புக் காரணமாகவே வெற்றி கிடைக்குமென்பதும் தெரியவந்துள்ளது.

சென்ற ஆண்டு கனடா நாட்டில் ஒண்டாரியாவில் நடந்த ஆறாம் ஆண்டு வேகப் போட்டி, தூரப் போட்டி இரண்டிலும் ஐம்பதிற்கும் மேற்பட்ட சைக்கிள்கள் கலந்து கொண்டன. இவற்றில் இரண்டு சைக்கிள்களை அட்டைப் படத்தில் காணலாம். இந்தப் பந்தயத்தின் முடிவில் இரட்டையர் ஓட்டக்கூடிய "வெக்டார்" என்ற பெயர் கொண்ட வண்டி

மணிக்கு 100 கிலோ மீட்டர் வேகம் ஓடி வெற்றி கண்டது. தூரப் போட்டியில் ஒரு மணியில் 74 கிலோ மீட்டர் ஓடி பரிசைப் பெற்றது. ஒற்றையூர் வண்டியில் "வெக்டார்" வண்டி 90 கிலோ மீட்டர் வேகத்தை எட்டியது. இவற்றை அமைத்தவர் கலிபோர்னியாவில் உள்ள ஜெனரல் டைனமிக்ஸ் நிறுவனத்தில் பொறியியல் வல்லுநராக வேலை செய்யும் ஆல் வாய்க்த் தனது சொந்த முயற்சியில் கம்ப்யூட்டர் உதவியுடன் இவற்றை உருவமைத்ததாகச் சொல்லுகிறார். இவற்றை ஒலம்பிக் பந்தயங்களில் கலந்து கொள்ளும் தகுதி பெற்ற டேவ் கிரிவ்ஸ், லீபார்க்ஸ் வீஸ்கியும் செலுத்தினர்.

சைக்கிள்கள் வேகமாகச் செல்லும் போது, காற்றின் எதிர்ப்பே மிகவும் முக்கியமாகும். மொத்த எதிர்விசையில் சுமார் 15% தரையின் உராய்வாலும், 85% காற்றின் உராய்வாலும் ஏற்படுகிறது. ஆகவே, முக்கியமாக காற்றின் எதிர் உந்தத்தைக் குறைப்பதில் கவனம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது. "வெக்டார்" வண்டியின் அமைப்பு அமெரிக்க விண்வெளிக் கழகத்தினர் உருவமைத்த இறக்கையின் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது. முன்பக்கம் உருளை வடிவுடன் ஆரம்பித்து, பின்பக்கம் இறக்கை வடிவில் முடிகிறது. இவ்வுருவினைக் காற்றோட்டத்தில் சோதனை செய்யும் வசதி இல்லாத காரணத்தால் ஆல் வாய்க்த், உருவ அமைப்பு முழுவதையுமே கம்ப்யூட்டரின் உதவியாலேயே செய்ததாகச் சொல்கிறார். முதலில் வண்டியை அமைத்து, பின்பு கூட்டை அமைக்கும் முறையைவிடுத்து, முதலில் கூட்டை அமைத்து பின்பு அதற்கேற்றபடி சக்கரங்கள், அச்சுகள் ஆகியவற்றை இவர் தேர்ந்தார். அடிப்பக்கத்தில் காற்றோட்டத்தின் எதிர்ப்பைக் குறைக்க, கூட்டின் அடிப்பக்கத்தையும், இறக்கை போன்ற வடிவிலேயே அமைத்து உள்ளார். இதன் காரணமாக, காற்றின் எதிர்ப்பு 90%லிருந்து 13%க்குக் குறைந்துள்ளது.

படத்திலுள்ள புதுமையான சைக்கிள் மணிக்கு 90 கிலோ மீட்டர் பறக்குமாம்! காற்றின் எதிர்ப்பு விசையைக் குறைக்கும் முறையில் அமைத்திருக்கிறார்கள். ஒருவர் இருந்து ஓட்டிச் செல்லக்கூடிய இதன் பெயர் "வெக்டர்."

இந்த சைக்கிள் வண்டியின் கூடு பிளாஸ்டிக், கண்ணாடி இழைகளால் ஆன பிளாஸ்டிக்காலும், மற்ற பகுதிகளில் பெரும்பாலானவை சாதாரண சைக்கிள் வண்டிகளின் பாகங்களாலும் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் மொத்த எடை 25 கிலோவாகும். நீளம் 3 மீட்டர், உயரம் 80 சென்டி மீட்டராகும்.

இந்த சைக்கிள்களில் தனி ஆள் ஓட்டும் வண்டியை 50 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் தொடர்ந்து களைப்பில்லாமல் ஓட்ட முடியும் என்றும், இருவர் ஓட்டும் வண்டியை 60 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் செலுத்த முடியும் என்றும் ஆல் வாய்க்த் கூறுகிறார். கிட்டத்தட்ட கார்களைப் போல் உள்ளன என்பதால், இவை நகரங்களில் பெருமளவு உபயோகத்திற்கு வரும் என்பது தனது கனவு என்றும் சொல்கிறார். ☐

அறிவை ஆற்றலை வளர்ப்பது கல்வி; அன்பைப் பண்பைக் கொடுப்பது கல்வி; செறிவைச் சிந்தனையைத் தூண்டுவது கல்வி; செயலை முடிவைத் துலக்குவது கல்வி.

அப்படிப்பட்ட கல்விதான் ஐந்தறிவு மட்டுமே படைத்த மிருகங்களினின்றும் ஆறாவது அறிவு படைத்த மனிதனைப் பிரித்துக்காட்டப் பயன்பட்டு வந்தது.

ஆனால் காலம் மாற மாற-கருத்து வளர வளர - அறிவியல் வளர்ந்து அண்டகோளங்களும் அருகருகே நெருங்கிவிட்டது போன்ற நிலை ஏற்பட்டு விட்ட பிறகு, இன்னும் வெறும் ஏட்டுக் கல்வியை மட்டும் நம்பி எந்தப் பயனுமில்லை என்ற முடிவு மேலோங்கியது. அதன் விளைவாக எழுந்த முதுமொழிகள்தான், 'ஏட்டுச்சுரைக்காய் கறிக்குதவாது;

பெறுகிறான். அதன்பின்னர் அவன் தகுதிக்கும் திறமைக்கும் ஏற்பவும், ஆர்வத்திற்கும் செயல்முறைக்கும் ஏற்பவும் தொழிற்கல்விப் பிரிவைத் தேர்ந்தெடுக்கிறான்.

ஒருவன் தொழிற்கல்வியைத் தேர்ந்தெடுக்கிறானென்றாலே அவன் மற்றவர்களால் மதிக்கப்படத் தகுதியற்றவன் என்றோ, சமுதாயத்தால் ஒதுக்கப்பட்ட தீண்டத்தகாதவன் என்றோ, எதிர்காலம் இருள் சூழ்ந்து விட்ட கீழ்நிலையாளன் என்றோ, யாரும் தப்புக் கணிப்புச் செய்ய வேண்டுவதில்லை.

உண்ணும் உணவில் சிலருக்குச் சைவ உணவும் சிலருக்குப் புலவு உணவும் ஒத்துக் கொள்வது போன்றும், தின்னும் சிற்றுண்டியில் சிலருக்கு இனிப்புவகையில் அதிக ஆர்வமும் மற்றும் பலருக்குக்

மேல்நிலை வகுப்புகளில் தொழிற் கல்வி

திரு. எஸ். எஸ். இராசகோபாலன், எம்ஏ; எம்எட்; எம்பிஏ;

பள்ளிப்படிப்பு புள்ளிக்குதவாது, என்பனவாகும்.

படித்துப் பட்டம் பெற்றுப் படிபல ஏறி இறங்கி, பற்றாத சம்பளத்தில் உற்றாரைக் காப்பாற்ற ஒருவேலைக் கமர்ந்து, கடியாரத்தைப் பார்த்து வேலைசெய்து விட்டுக் காலண்டரைப் பார்த்துச் சம்பளம் வாங்கும் நிலையிருந்தால் ஒருநாடு பீடுநடை போட முடியாது இதைத் தெரிந்து தெளிந்த காரணத்தால்தான் கல்வியாளர்களும், சிந்தனையாளர்களும் நூல்கல்வியுடன் தொழில் கல்வியையும் புகுத்தினர்.

அந்த வகையில்தான் தமிழகத்தில், தற்போது மேல்நிலை வகுப்புகளில் தொழிற்கல்வியைப் புகுத்தியுள்ளனர். அதன்படி 10 ஆண்டுகள் ஒவ்வொரு மாணவனும் ஆரம்பக்கல்வியை— அடிப்படைக் கல்வியைப்

கார வகையில் நிறைவும் இருப்பது போன்றும்தான் கல்வித்துறையிலும் பொதுக்கல்வி, தொழிற்கல்வியில் நாட்டங் கொள்வோரை ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டும்.

'சிந்தனையற்ற செயலும் தீமை
விளைவிப்பது;
செயலற்ற சிந்தனையும்
பயனில்லாதது'.

எனவே பொதுக்கல்வி பெறுவோனும் செயல் முறையில் ஈடுபடும்போதுதான் சிறப்புப் பெறுகிறான். அவனுடைய செயல்திட்டம் இன்னும் சில ஆண்டுகள் கல்வியில் ஈடுபட்ட பின் தொடங்கும். தொழிற்கல்வி பயின்ற மாணவன் கொஞ்சம் முன்னரே தன் வாழ்க்கைப் பயணத்திற்கு வழிபோட்டு விடுகிறான்.

அப்படி மேல்நிலை வகுப்புகளில் தொழிற்கல்வியில் ஈடுபட்டுவிட்டதன்

மூலம் எதிர்காலமே இருண்டுவிட்டது போல் யாரும் எண்ணவேண்டிய தில்லை.

இன்னும் சில ஆண்டுகளுக்குப் பொதுக்கல்விக்குச் செலவு செய்ய முடியாக் குடும்பச் சூழ்நிலை காரணமாகவும், தன்னைத்தானே காத்துக் கொள்ள வேண்டிய கட்டாயத்தின் காரணமாகவுமே அவன் தொழிற் கல்வியில் ஈடுபடுகிறான்.

அப்படித் தொழிற்கல்வியை முடித்து ஒரு வேலையில் அமர்ந்த பின்னர் மாலைநேரக் கல்லூரிகள், அஞ்சல் வழிக்கல்வி ஆகியவற்றின் துணையோடு மேன் மேலும் தங்களைத் தகுதி படைத்தவர்களாக ஆக்கிக் கொள்ளலாம். பணிபுரிந்து கொண்டோ அல்லது சொந்தத் தொழிலை நடத்திக்கொண்டோ பின் வரும் பகுதி நேரப் படிப்புகளைப் பெற்றுக்கொள்ள வழிகிடைக்கிறது.

1. இரண்டாமாண்டு டிப்ளமா படிப்பு
2. பகுதிநேர டிப்ளமா/பகுதி நேரப் பொறியியல் பட்டப்படிப்பு
3. ஏ. எம் ஐ. இ. படிப்பு
4. பல்வகைத் தொழில்களில் தகுதிச் சான்றிதழ்ப் படிப்பு

தொடர்ந்து படிப்போருக்காவது படிப்பின்மேல் வெறுப்பு ஏற்படும். அப்படியின்றி மாலைவரை உடல் வேலை செய்துவிட்டு, மாலையில் கல்லூரி போன்றவற்றில் சேர்ந்து படிக்கும்போது மாறிவரும் சூழ்நிலையில் மகிழ்ச்சியே ஏற்படும். பொதுக் கல்வி பயில்வோர்க்குத் தொழிற் கல்விப் பாடங்கள் ஓரளவு போதிக்கப் படுகின்றன. அவ்வாறே தொழிற் கல்வி பயில்வோர்க்குப் பொதுக் கல்விப் பாடங்கள் கற்பிக்கப்படுகின்றன. எந்த அளவு அவை கலந்து வழங்கப்படுகின்றன என்பதைக் கீழ்க் காணும் அட்டவணை மூலம் அறியலாம்.

	முழுதும் பொதுக் கல்வி	பகுதி பொதுக் கல்வி	முழுதும் தொழிற் கல்வி
1. மொழிப்பாடம்	10%	10%	10%
2. கணிதம்-அறிவியல்	70%	50%	20%
3. தொழிற்பாடம்	20%	40%	70%

இப்போது மேல்நிலைப் பள்ளிகளில் கொடுக்கப்படும் தொழிற்கல்வி, பின்னர் செய்யப்போகும்-பெறப் போகும் அனைத்துத் தொழில்களுக்கும்-கல்விகளுக்கும் ஒரு முன்னோடியாகத்தான் உள்ளதே தவிர முற்றுப் புள்ளியாக அல்ல. இவர்களே நாட்டின் தொழில்துறை வளர்ச்சிக்கு இரத்தநாளங்கள் போன்றவர்களாவர்.

ஏணிப்படிக்கு எத்தனையோ படிகள் இருப்பது போல் ஒவ்வொரு துறையிலும் பல்வேறு பிரிவுகள் இருக்கும். அப்படி உள்ள பல்வேறு பிரிவுகளும் தம் அளவில் தரமும் தகுதியும் மிக்கதாக இருந்தே தீர வேண்டும். அந்தத் தரத்தையும் தகுதியையும் தருவதுதான் மேல்நிலை வகுப்புத் தொழிற் கல்வியின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

'ஏதோ காலையில் எழுந்தோம்; கடனுக்கு வந்தோம்; வகுப்பில் அமர்ந்து வம்பு செய்தோம்; ஆசிரியர் கூறுவது விளங்காமல் விழித்தோம்; மாலையில் சென்றோம்; மரத்தடியில் விளையாடினோம்; உண்டு உறங்கினோம்; ஒரு நாள் கழிந்தது' என்று காலத்தை ஓட்டி விட்டு, நாட்டுக்குப் பாரமாக வளர்வதை விடப் பயனுள்ள முறையில் அவர்களைப் பக்குவப் படுத்தி 'விரலுக்குத் தகுந்த வீக்கம் என்பது போல்' அறிவிற்கேற்ற வகையிலும், உழைப்புக்கேற்ற வகையிலும்- கல்வி தந்து உபயோகமுள்ளவராக ஆக்குவதே இத் தொழிற் கல்வியின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

வேளாண்மை, பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம், வாணிபமும் வணிகவியலும், மனையியல், மருத்துவம் மற்றும் மருத்துவமனை முதலான 50 தொழிற்பாடப் பிரிவுகள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தந்த வட்டாரங்களில் கிடைக்கும் கச்சாப் பொருட்களைக் கொண்டே தொழில் தொடங்கி வருவாய் பெற வாய்ப்பு அளிக்கும் வகையில் பள்ளிகளில் தொழிற்பாடத் திட்டங்கள் சில பின் வரும் அட்டவணைப்படி வகுக்கப்பட்டு மாணவர்க்குக் கற்பிக்கப்பட்டு வருகின்றன. அவையாவன :

1. பொறியியல்	
1. மின்னியல்	1. எலக்ட்ரிக் மோட்டார் ரீவைண்டிங், 2. வீட்டு உபகரணங்கள் பழுதுபார்த்தல், 3. வானொலி - தொலைக்காட்சிக் கருவி
2. எந்திரவியல்	1. கடைசல் 2. வார்ப்பட வேலை
3. விவசாயப்பிரிவு	1. விவசாயக் கருவிகள் பழுதுபார்த்தல் 2. விவசாய முறைகள்
4. நூற்பியல் பிரிவு	1. பராமரித்தல், பழுதுபார்த்தல்
5. மருத்துவம்	1. மருத்துவ உதவியாளர் (பெண்களுக்கு)
2. வணிகவியல்	1. சுருக்கெழுத்து 2. தட்டெழுத்து 3. தணிக்கை மற்றும் கணக்குப்பதிவியல்
3. ஏனைய துறைகள்	1. பட்டுப்பூச்சி வளர்த்தல் 2. தேனீ வளர்த்தல் 3. பூச்செடி பராமரித்தல் 4. தையற்கலை 5. புகைப்படக் கலை 6. மனையியல் 7. மருத்துவயியல்
4. வேளாண்மை	—

அரசும் மேல்நிலைப் பள்ளிகளில் தொழிற்கல்வி பயின்று வெளிவரும் மாணவர்கள் சொந்தமாகவே தொழில் தொடங்க உதவி செய்து வருகின்றது. இதனால் கிராமப் புரங்களில் வசிக்கும் மாணவர்கள் தாங்கள் பெற்ற கல்வியைத் தங்கள் ஊரிலேயே பயன்படுத்த வாய்ப்புக் கிடைக்கிறது. எல்லாரும் நகரைத் தேடி ஓடவேண்டியதில்லை.

கற்றோர் அனைவரும் தொழில் செய்பவராகவும், தொழில் செய்வோர் அனைவரும் கற்றோராகவும் உருவாகி நாட்டில் அறிவும் செயலும் ஒருங்கிணைந்து புதிய சமுதாயம் அமைக்கத் தொழிற்கல்வி வழிகாட்டுகிறது. புரட்சிக் கவிஞரின்,

"என்னருந் தமிழ்நாட் டின்கண்
எல்லாரும் கல்வி கற்றுப்
பன்னருங் கலைஞா னத்தால்
பராக்கிர மத்தால் அன்பால்
உன்னத இமயம் போல்
ஓங்கிடும் கீர்த்தி யெய்தி
இன்புற்றார் என்று மற்றோர்
இயம்பக்கேட் டிடல்எந்
நாளோ?"

என்னும் கனவு மேல் நிலைவகுப்புத் தொழிற்கல்வித் திட்டச் செயற்பாட்டின் மூலம் நனவாகிறது. □

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள்

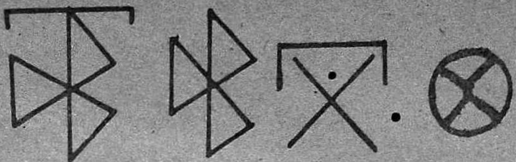
டாக்டர் க. த. திருநாவுக்கரசு,
எம்ஏ; (தமிழ்) எம்ஏ; (வரலாறு) எம்லிட்; டிப்இன்; (மொழியியல்)

பின்னிஷ் மொழி அறிஞரின் ஆராய்ச்சி

பின்லாந்து நாட்டின் கடந்த பதினைந்து ஆண்டுகளாகச் சிந்து வெளி எழுத்துக்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சி மிகத்தீவிரமாககச் செய்யப் பட்டு வருகிறது. அங்கு சிமோ பர்போலா (Simo Parpola), அஸ்கோ பர்போலா (Asko Parpola) எனும் இரு சகோதரர்களின் குன்றா ஆர்வத் தால், இவ்வாராய்ச்சி வெற்றி மேல் வெற்றி பெற்று வருகிறது. கோபன் ஹேகனில் உள்ள ஸ்காண்டிநேவிய ஆசிய ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் சார்பில் இவ்விரு சகோதரர்களும், கணித வல்லுநர் ஒருவரும், கணிப் பான் தொழில் நுட்பக் கலைஞரும் சேர்ந்து இவ்வாராய்ச்சியினை அய ராது செய்து வருகின்றனர். இதன் விளைவாக "1969 ன் இறுதியில், சிந்துவெளி எழுத்துகளின் வரிவடிவ ஆராய்ச்சியின் நிலை" எனும் கூட்டறிக்கையை இவர்கள் வெளி யிட்டனர்.[47] பிறகு 1973 இல் "சிந்துவெளி எழுத்து ஆராய்ச்சிக் குரிய மூலப் பொருள்கள் – தொகுதி – சிந்துவெளி கல்வெட்டுகளின் விளக்கப்பட்டியல்" எனும் நூலையும் இவர்கள் வெளியிட்டுள்ளனர்.[48] இவற்றோடு சில அறிக்கைகளும் வெளியிடப்பட்டுள்ளன.

இவற்றிலிருந்து இவர்களுடைய ஆராய்ச்சியால் தெரியவரும் புதிய உண்மைகளை எளிதில் அறிய இயலுகிறது. முதலில் இவர்கள் சித்திரக் குறியீடுகள் முழுச்சொற் களை உணர்த்துவனவாகக் கருதி னர். இதனால், சிந்துவெளி எழுத்து களின் வரிவடிவம் 'சொல் எழுத்து முறை (logographic) யைச் சார்ந் தது'[49] என்று நம்பினர். ஆனால், பிறகு இந்தக் கருத்தை இவர்கள் மாற்றிக் கொண்டனர். கூட்டுவடிவக் குறியீடுகளில் உள்ள சில குறிகள், அசைகளாகவும், எழுத்துகளாகவும் உள்ளன என்பதை இவர்கள் கண்டு அறிந்தனர். எனவே, இந்த எழுத்து முறையைச் 'சொல் – அசைமுறை' (logo syllabic) எனச் சுட்டலாயினர். இக்குறியீடுகளின் சிறப்பினையும் பொருளினையும் அறிவதற்கு, அவற் றுள் ஒற்றை மற்றொன்றோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்து ஆராய்ந்தனர். அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள சின்னங் கள் பலவற்றோடு ஒப்பிட்டனர்.

47. Asko Parpola, 'The Indus Script Decipherment-the Situation at the end of 1969' in the Journal of Tamil Studies, Vol II, No.I, p.133
48. Steppo Kekeneiemi Asko Parpolo and Sima Parpola, Materials for the study of the Indus Script Vol.I A Concardance to the Inscriptions, Copenhagen, 1973.
49. Asko Parpola, Op.Cit, 93.



படம் 1 2 3 4

வழக்கிறந்த பண்டை உலகின் சுமேரிய, எகிப்திய, ஹிட்டைட்டிய, சீன எழுத்துக் குறியீட்டுப் பட்டியலோடு இவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்த்துள்ளனர்.

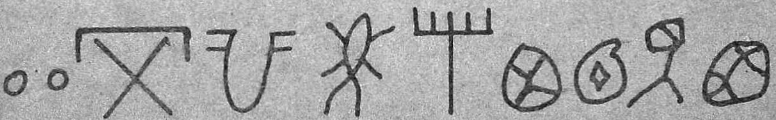
தனிப்பட்ட வகையில் இவர்கள் செய்த ஆராய்ச்சியின் விளைவாக வலமிருந்து இடமாக இந்த எழுத்து முறை அமைந்து இருப்பதைக் கண்டனர்.[50] இந்த எழுத்துமுறை ஒரு பகுதி அசை முறையாகவும் பிறபகுதிகள் குறியீடாகவும் உள்ளனவாம்.

படம்-1 இன் : குறியீட்டைக் 'கோயில்' என்று இவர்கள் கொண்டுள்ளனர். இதனைப் பகுக்கின்ற பொழுது ┌─┐ = கோ (கடவுள்) எனவும் (படம்-2 இன்) = இல் (செம்மலர்) எனவும் கொண்டு இவர்கள் பொருள் விளக்கம் தந்துள்ளனர். இவ்விரு குறிகளும் இணைந்து கூட்டுவடிவம் அமைகின்ற பொழுது, இதனைக் 'கோயிலா' எனக் கொள்ளாமல், இறுதி ஒலிக்கூறான அகரத்தை நீக்கிவிட்டு, 'கோயில்' என்று கொண்டுள்ளனர். இதைப் போன்றே, (படம்-3 இன் குறியீட்டைக் 'கோட்டை' என்று படித்துள்ளனர்.

┌─┐ எனும் குறியீடு 'கோ' எனும் எழுத்தையும் × எனும் குறியீடு 'அட்டை' (மேல் அறை, கோபுரம்), அல்லது 'அடை' (குறுக்கே) என்னும் அசையெழுத்தாகவும் கொண்டுள்ளனர்.

குறுயீடுகள் எப்பொருளை உணர்த்துகின்றன என்பதைத் துணிவதில் சிற்சில வேற்றுமைகள் இவர்களுக்கும் ருஷிய ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும் இடையே காணப்படுகின்றன. கல்லெழுத்து எண் 2069-இல் உள்ள குறியீடுகள். (கீழே உள்ள படம் காண்க)

இவற்றுள் இறுதியில் உள்ள நான்கு குறிகளும் 'செம்மீனுடைய' (சிவன்) கோயிலைச் சுட்டுவதாக பின்னிஷ் அறிஞர் கொண்டுள்ளனர். எஞ்சியுள்ள குறிகள் அரசு சார்ந்த பட்டங்களாக இருக்கக்கூடும் எனக் கருதுகின்றனர். இவற்றுள் (படம் 4) பட்டத்தைச் சுட்டும் இக் குறியீட்டை, வேறோர் இடத்தில் குயவனுடைய மண்பாண்டம் செய்யும் சக்கரமாகக் கொண்டுள்ளனர். பிறகு இச்சக்கரம் விஷ்ணு-கிருஷ்ணனை உணர்த்தும் குறியீடான 'சக்கரம்' என்றும் இவர்கள் விளக்கியுள்ளனர்.[51]



50. Ibid.
51. Ibid., pp. 92-100.

(அடுத்த இதழில் முடியும்)

நினைவாற்றல் பயிற்சி

திரு. இரா. நக்கீரன்

நினைவாற்றல் என்பதானது பிறவியிலேயே கிட்டுகின்ற பேறு அல்ல. நினைவாற்றல் என்பது கற்பதனால் உண்டாகிறதுதான். நடக்கவும், பேசவும், உண்ணவும், வண்ணங்களின் வேறுபாட்டை அறியவும், ஒலிகளின் பேதங்களை உணரவும் குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து எப்படிக் கற்றுக் கொள்ளப்படுகிறதோ அது போன்றது தான் நினைவாற்றலும் என்று கூறுகிறார் ராபர்ட் ஹெச். நட் (Robert H. Nutt) 'தனது' 'How to Develop a good memory' என்ற நூலில்.

புதியனவற்றைச் சிந்திப்பதும், பழையனவற்றை நினைவு கூர்வதும் நினைவாற்றலை வளர்ப்பதற்கு உதவுகின்றன. புதிய முறைகளினால் மட்டுமின்றி, பழைய முறைகளின் அடிப்படையிலேயே புதிய நடைமுறைகளின் வழி வகைகளினால் இருபதாண்டுக்கால அனுபவத்தின் காரணமாக அவரால் கூறப்படுகின்ற எளிய துறைகள் நமது நினைவாற்றலை அதிகப் படுத்தும் என்பதில் ஐயப்பாடில்லை.

1. முன்னால் தெரிந்து வைத்துக் கொண்டிருந்தவைகளை மறந்து விடுவது
2. மறந்து போனவைகளாக இன்று தெரிபவை ஒரு காலத்தில் தம் நினைவில் இருந்ததாகக் கருதப் படுவது
3. நினைத்திருந்தவைகள் உரிய நேரத்தில் நினைவுக்கு வராமல் போவது ஆகியவற்றுக்கான காரண காரியங்கள், தெரிந்தனவற்றை மீண்டும் மீண்டும் நினைவுப் பயிற்சிக்குக் கொண்டு வராமையினால்தான் என்பது வில்லியம் ஜேம்ஸ் (William James) என்பவரின் கூற்று.

ஒரு சில குறிப்பிட்ட வார்த்தைகளை (key words) மனத்தை நினைவால் நிரப்புகின்ற சாதனைக் குரியவைகளாக வைத்துக் கொண்டு பயிற்சியளித்து வருவது நினைவாற்றலை வளம்பெறச் செய்கிறது.

காட்டாக 1,2,3,4,5 என்ற எண்களை எடுத்துக் கொண்டு

1 என்றால் அரிசி

2 என்றால் அலுவலகம்

3 என்றால் முக்காலி

4 என்றால் நாற்காலி

5 என்றால் செய்தித்தாள்

என்று வைத்துக் கொண்டால்,

ஒன்று என்ற எண் நினைவுக்கு வரும்போது அதன் தொடர்பாக அரிசி பற்றிய நினைவும், இரண்டு என்ற எண் நினைவுக்கு வரும்போது, அரிசிக்கடுத்து அலுவலகம் செல்லும் உணர்வும், மூன்று என்ற எண் நினைவுக்கு வரும்போது மூன்று கால்களையுடைய முக்காலியும், நான்கு என்ற எண் நினைவுக்கு

வரும்போது நாற்காலியும, அலுவல கத்தில் காணப்படுகின்ற பொருட் களின் தொடர்பாக ஐந்து என்ற எண்ணம் வரும்போது மாலை ஐந்து மணிக்குப் படிக்கப்படுகின்ற செய்தித் தாள் பற்றிய நினைவும் தொடர்ந்து ஏற்படுகின்றது.

முதலில் அரிசியின் நினைவு, இரண்டாவதாக அலுவலக நினைவு, மூன்றாவதாக முக்காலியின் நினைவு, நான்காவது நாற்காலியின் நினைவு, ஐந்தாவது செய்தித் தாள் நினைவு. ஒவ்வொரு சராசரி மனிதருக்கும் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளக் கூடிய மேற்குறிப்பிட்ட அடிப்படைக் கொள்கைகளாக இவைகளை வைத்துக் கொண்டால், சொற்களின் நினைவை நினைவுபடுத்திக் கொள் ளும் பயிற்சியாக யோசிக்கும் பழக்கம் ஏற்படுகிறது.

1, 2, 3, 4, 5 இவைகளின் தொடர் பாக முறையே அரிசி, அலுவலகம், முக்காலி, நாற்காலி, செய்தித் தாள் நினைவுக்கு வரும்போது 4, 1, 5, 3, 2 என்றால் என்னவாக இருந்தது என்று யோசிக்கும் பயிற்சி செய்ய வேண்டும்.

அப்படி 4, 1, 5, 3, 2 க்கு நாற்காலி, அரிசி, செய்தித் தாள், முக்காலி, அலு வலகம் என்ற நினைவுகளின் வரிசை மாற்றம் தட்டுத் தடங்கலின்றி நினை வுக்கு வர வேண்டும். இப்படிப்பட்ட பயிற்சி வந்தானவுடன் முக்காலி, செய்தித்தாள், நாற்காலி, அலு வலகம், அரிசி ஆகியவற்றுக்கு உரிய எண்கள் என்னென்ன என்று நினைக்க வேண்டும். அப் போது முன் கூறப்பட்டவைகளுக்கு உரிய எண்களாக முறையே 3,5,4,2,1

வினா ??? — விடை !!!

திரு. கோ. ரமேஷ்குமார், கவேரிப்பட்டினம்

வினா : கோழிமுட்டையின் வெண்கருவில் சக்தி அதிகமா? அன்றி மஞ்சட் கருவில் சக்தி அதிகமா?

டாக்டர் கரா. கிருட்டினன்

விடை : நடுத்தர அளவுள்ள ஒரு முட்டையில் 31 கிராம் வெண்கருவும் 17 கிராம் மஞ்சட்கருவும் கிடைக்கும். வெண்கருவில் உள்ள ஊட்டச் சத்து முற்றிலும் புரதமே. மஞ்சட்கருவில் பெரும்பகுதி கொழுப்பு. எனவே, அளவில் குறைவாயிருந்தாலும் மஞ்சட்கருவே அதிகமான ஆற்றல் வழங்கும். மஞ்சட்கருவினின்று 61 கி. கலோரி ஆற்றலும், வெண்கருவினின்று 16 கி. கலோரி ஆற்றலும் கிடைக்கும்.

திரு வி. காமராசவீரமோகன், திருமங்கலம்

வினா : குறுகிய அலை (short wave) எவ்வளவு தொலைவு வரை பரவும்? மீடியம் அலை (medium wave) எவ்வளவு தொலைவு வரை பரவும்? குறுகிய அலையை மீடியம் அலையாக மாற்ற முடியுமா?

திரு. தெ. மீ. காமேசுவரன்

விடை : ஒலிபரப்பாகும் மின் அலையின் திறனையும், அலை எண்ணையும் பொருத்து அமைகின்றது அந்த ஒலி அலை செல்லும் தொலைவு. ஆனால் அலை எண் அதிகமாகும்போது அந்த ஒலி அலை கடத்தப் படும் தொலைவு அதிகரிக்கின்றது. எனவேதான் சிற்றலை அதிக தொலைவு செல்கின்றது, மத்திய அலை சிறிது தொலைவு வரைதான் செல்ல முடியும். சிற்றலையை மத்திய அலையாக மாற்ற இயலாது.

உயர்நிலைப் பள்ளி மாணவி ஹன்னா வெக், கடலலைகளைக் கொண்டு மின்விசை உற்பத்தி செய்யும் குமிழ் அமைப்பு ஒன்றை அமைத்துள்ளார். இக் குமிழில் நுழையும் அலைகள் அதனுள் சுழிக்கின்றன; இச்சுழிப்பில் 'டர்பைன்' இயந்திரம் இயங்கி ஜெனரேட்டரை இயக்குகிறது.

என்று தட்டுத்தடங்கலின்றி நினைவுக்கு வந்து விடுமானால் நினைவுப் பயிற்சியின் முதல் கட்டம் முடிவு பெறுகிறது எனலாம். இப்படியாக, எப்படி மாற்றி மாற்றிக் கேட்டாலும் 1 முதல் 5க்குத் தொடர்பான எண்களுக்கு உரிய சொற்கள் வந்து விடுமானால், 5 சொற்களுக்குக்கான தொடர்பாக மேலும் ஐந்து புதிய சொற்களை நினைவுப் பழக்கத்திற்கு வைத்துக் கொண்டு அடுத்த பயிற்சிக்குத் தயாராக வேண்டும். இப்படிப் பழகுவதானது ஒருவர் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பான சொற்கள் செய்திகளை எப்போது யார் கேட்டாலும் சொல்வதற்கான திறனை அளிக்க வல்லது.

இப்படி எண்ணுக்குத் தொடர்பாக சொற்கள், சொற்கள் தொடர்பாக ஊர்கள், ஊர்களின் தொடர்பாக பேர்கள், பேர்களின் தொடர்பாக அறிமுகமானவர்களின் முகங்கள், இப்படிப்பட்ட நினைவுகளின் தொடர்புகள் ஏற்படுகின்றன.

இப்படிப்பட்ட பயிற்சிகளை ஒட்டுமொத்தமாகக் கையாளாது அவ்வப்போது பயின்று வருவதானது மூளைக்கு நல்ல பயிற்சியை அளிக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

நினைவுப் பயிற்சி பற்றிய இம்மாதிரியான முறைகளைப் பற்றிய நூல்கள் பெருமளவில் ஆங்கிலத்தில் உள்ளன Crifford T. Morgan எழுதிய Introduction to Psychology போன்ற நூல்களில் நினைவுப் பயிற்சி, நினைவு மந்தப் பயிற்சி (principles of learning and thinking; human learning and forgetting) முதலியவற்றுக்கான வழி முறைகள் நன்கு விளக்கப்பட்டுள்ளன.

உளவியல் துறையில் ஈடுபட்டுள்ள அன்பர்கள் இம்மாதிரியான நூல்களின் தரமுணர்ந்து, எளிய முறையில் இம்மாதிரி நூல்களைத் தமிழாக்கம் செய்து உதவுவார்களானால் தமிழ் கூறும் நல்லுலகம் அவர்களுக்குக் கடமைப்பட்டதாயிருக்கும் என்றால் மிகையாகாது. □

முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி

திரும்புதற் செய்தி

டாக்டர் எஸ். நாராயணன், எம்ஏ; பிஎச்டி;

இயல்பான பயிற்சி பெற்ற கை, தன் இலக்கு ஆன இடத்தை எளிதாகச் சென்றடைந்து தக்க தருணத்தில் செயல்படுகிறது. கட்டுப்படுத்தும் மையம் முன்பாகவே கவனித்து வேண்டிய சரி செய்தல்களை நிகழ்த்தி விடுவதால் இது கூடுகிறது. காரினை ஓட்டும்போது ஒரு முனையில் திரும்புகையில், முனையினை அடையும் முன்பே முனையைத் திரும்பியதும் சக்கரங்கள் நேராக இருக்கும்படி ஸ்டியரிங்கை வளைக்கிறாய் அல்லவா, அது போல. அதாவது, குறித்த இடத்திற்கு மேலே குறிப்பிடுமளவிற்குத் தவறிச் சென்றுவிடாமல் சரியான நேரத்தில் சரி செய்தல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இப்போது, இதே நியதியை இயந்திரத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம். இயந்திர அமைப்பு இருக்கும் நிலைக்கும் அது இருக்க வேண்டிய நிலைக்கும் வேறுபாடு ஏற்படும் போதெல்லாம் அவ்வேறுபாடு மேலும் அதிகமாகப் போகச் செய்யும் படியான திருத்துதல் ஆற்றல் இடம் பெறும் வண்ணம் இயந்திரங்களை அமைத்தல் இயலும்.

1868-இல் பிரான்சு நாட்டைச் சேர்ந்த பொறியியலரான வி ஆன் ஃபார்கோ இந்நியதியைப் பயன்படுத்தி நீராவிக் கப்பலின் ரடார் தானாகக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளும் ஒரு திருத்த அமைப்பைக் கண்டுபிடித்தார். ரடார் வேண்டிய நிலையை நெருங்கியதும் அவர் கண்டுபிடித்த கருவி தானாகவே நீராவி வால்வினை மூடிக் கொள்ளும். குறிப்பிட்ட நிலையை ரடார் அடைந்ததும், நீராவியின் அழுத்தம் தடைபட்டு நிற்கும். ரடார் இந்த நிலையிலிருந்து விலகியதும் அதன் அசைவு தகுந்த வால்வினைத் திறந்து விட அது பின்னால் திரும்பத் தள்ளப்படும். ஃபார்கோ தன் கருவியை 'பணி செய் பொறி நுட்பம்' (செர்வோ மெகானிசம்) என்றழைத்தார் ஒரு வகையில், "தன்னியக்க" சகாப்தத்தை இது துவக்கியது என்று கூறலாம்

பணி செய் பொறி நுட்பங்கள், மின்னியல் கருவிகள் வரும் வரை நடைமுறைக்கு வரவில்லை. மின்னியலை இவற்றிற்கு ஏற்றிப் பயன்படுத்துதலின் பயனாக, உயிரியின் திறமைகளுக்கும் மேம்பட்ட அளவு புலன் கூர்மையும் விரைவும் கொண்ட துலங்கல்களை நிகழ்த்துதற்கான பொறியியல்புகளை இக் கருவிகள் பெறுதல் சாத்தியமாயிற்று. மேலும், வானொலி இக் கருவிகள் பயன்படக் கூடிய செயற்பரப்பைக் குறிப்பிடுமளவிற்கு விரிவுபடுத்தியிருக்கிறது. அடிப்படையில், இரண்டாம் உலகப் போரின்போது ஜெர்மனியால் பயன்படுத்தப்பட்ட இறைச்சலிடும் வெடிகுண்டு ஒரு பணி செய் பொறி நுட்பம் ஆகும். இது மட்டுமன்றித் தானே இயங்கும் அல்லது தொலைவிலிருந்து இயக்கப்படும் பலவிதமான

வாகனங்களும் பணி செய் பொறி நுட்பத்தால் சாத்தியமாகி இருக்கின்றன. பூமிக்கடியில் செல்லும் இரயில்களிலிருந்து வான்வெளிக் கப்பல் வரையிலான பல்வேறு வாகனங்களும் இந் நுட்பத்தின் விளைவுகளே. இராணுவ நிறுவனங்கள் இத்தகைய கருவிகளில் அதிக ஆர்வம் காட்டின. இவற்றிற்காக மிக அதிக அளவு நிதி வசதியளிக்கப்பட்டது. எனவே, பணி செய் பொறி நுட்பமானது துப்பாக்கிகள், வான்வெளிக் கப்பல்கள் ஆகியவற்றிற்கான குறி பார்த்து சுடும் பொறியியல்புகளில் தன் வளர்ச்சியின் உச்ச நிலையை அடைந்தது. இவ்வமைப்புகள், விரைந்து நகரும் இலக்குப் பொருட்களை நூற்றைம்பது கிலோ மீட்டருக்கு முன்பாகவே புலனறிந்து உடனடியாக அப்பொருளின் போக்கினைக் கணக்கிட்டு, ஊசி முனையளவு துல்லியமாகச் சென்று தாக்க வல்லன. இந்நிகழ்ச்சி முழுவதுமே மனிதர் எவரும் இடையே செயல்படாத போதே நிகழ்ந்து விடுகின்றது. இலக்குப் பொருளின் வேகம், காற்று, வெவ்வேறு காற்று அடுக்குகளின் தட்ப வெப்ப நிலை, எண்ணற்ற மற்றும் பிற கூறுகள் ஆகியனவற்றைக் கணக்கில் கொண்டு இவை இவ்வாறு தாமாகவே இயங்குகின்றன.

கணிதவியலரான நோபார்ட் வைனர் தன்னியக்கம் பற்றிய கொள்கையிலும், அதனைப் பரப்புவதிலும் மிகவும் ஈடுபாடு கொண்டு செயல்பட்டார். 1940-இல் அவரும் அவருடைய குழுவினரும் மாஸேசூட்செட்ஸ் பொறி நுட்பக் கழகத்தில் திரும்புதற் செய்தியைக் கையாள்தலை நெறிப்படுத்தும் அடிப்படையான கணிதவியல் உறவு முறைகளை ஆராய்ந்து கண்டனர். இவ்வாராய்ச்சித் துறையை வைனர் 'சைப்ரனிட்டிக்ஸ்' என்றழைத்தார். சைப்ரனிட்டிக்ஸ் என்ற சொல் ஆங்கிலத்தில் கப்பலை ஓட்டுகின்றவரைக் குறிக்கும் இது Helmsman எனும் சொல்லிற்கு இணையான கிரேக்கச் சொல்லாகும். சைப்ரனிட்டிக்ஸ் வாட்ஸின் தானே ஒழுங்கமைத்துக்கொள்ளும் கவர்னர் என்ற சொல்லை எதிரொலிக்கிறது.

இரண்டாம் உலகப் போர்க் காலத்திலிருந்து தன்னியக்கம் நன்கு விரைந்து முன்னேறியுள்ளது. குறிப்பாக, அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் சோவியத்து ஒன்றியத்திலும் தன்னியக்கம் விரைந்து முன்னேறியுள்ளது. எண்ணெய் சுத்திகரிப்புக் கூடங்கள், வானொலிப் பெட்டிகள், அலுமினியப் பிஸ்டன்கள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கும் தொழிற் கூடங்களும் ஏறக்குறைய முழுவதுமே தானியக்க அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கூடங்களில் ஒரு முனையில் கச்சாப் பொருட்களையெடுத்துக் கொண்டு மறு முனையில் நிறைவு செய்யப்பட்ட இறுதி வடிவங்களாக உற்பத்திப் பொருள்கள் கொண்டு வந்து கொட்டப்படும் வரையில் நிகழும் அனைத்துச் செயல் முறைகளும் தானே ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்ளும் இயந்திரங்கள் மூலம் செய்யப்படுகின்றன. தன்னியக்கம் பண்ணைகளைக் கூடப் படையெடுத்து விட்டது. 1960-இல் விஸ்கான்சின் பல்கலைக் கழகத்துப் பொறியியலர் குறித்த நேரத்தில் சரியான தீவனத்தைச் சரியான அளவு தொட்டியில் இடும் ஒரு தானேயியங்கும் தீவன வெளியீட்டுப் பொறி ஒன்றை முதன் முதலாக அறிவித்தனர்.

ஒரு பொருளில், தன்னியக்கம் ஒரு புதிய தொழிற் புரட்சியொன்றின்

துவக்கத்தினைக் குறிப்பிடுகிறது என்று கூறலாம். முதல் புரட்சி போன்றே அது தொழிலாளர்களுக்கு மட்டுமல்லாது பொதுவாகப் பொருளாதாரத்திற்கே பொருத்தப்பாட்டு இன்னல்களை விளைவிப்பதாக இருக்கலாம். இது பற்றிய ஒரு கதை உண்டு தன்னியக்கத் தொழிற்கூடம் ஒன்றைத் தொழிற் சங்கத்தில் பொறுப்பு வகிக்கும் ஒருவருக்குத் தானியங்கு வாகனத் தொழில் நிறுவன அதிகாரி ஒருவர் சுற்றிக் காண்பித்தார். அப்போது அவரிடம் "நீங்கள் இவ் இயந்திரங்களிடமிருந்து சங்கத்திற்கான சந்தா வசூலிக்க இயலாது போய்விடுமே என அஞ்சுகிறேன்" என்று அதிகாரி கிண்டலாகக் கூறினார். "அதனாலென்ன ? நீங்களும் அவைகளெதற்கும் வாகனம் விற்க முடியாது போய் விடுமே !" என்று அதற்கு அவர் பதிலளித்தார்.

நீராவி எஞ்சினோ மின்சாரமோ செய்ததைவிட தன்னியக்கம் மனிதத் தொழிலாளியைத் தேவையில்லாதவனாகச் செய்துவிட முடியாது. இருந்தாலும், இதனால் அவனது முக்கியத்துவம் மாறுபடலாம். முதல் தொழில் புரட்சி, மனிதன் தசை நார்களைத் துன்பப்படுத்திக் கொள்ளும் ஒரு வேலைக் குதிரையாக இன்னமும் நீடிக்கத் தேவையில்லை என்று ஆக்கியது. இரண்டாவது புரட்சி, இனியும் அவன் உளம் மந்தமான ஒரு தானியங்கியாக நீடிக்கத் தேவையில்லை என்று ஆக்கப் போகிறது.

திரும்புதற் செய்தி, பணிசெய் பொறிநுட்பம் ஆகியவை, இயற்கையாகவே, உயிரியலரிடையேயும் பொறியியலரிடையேயும் மிகுந்த அக்கறையைத் தூண்டிவிட்டன. தானே ஒழுங்குப்படுத்திக்கொள்ளும் பொறிகள் நரம்புமண்டலம் செயல்படுவதனை ஆராய்வதற்கான எளிமைப் படுத்தப்பட்ட மாதிரி வடிவங்களாகப் பயன்படுதல் கூடும்.

•

ஒரு தலைமுறைக்காலத்திற்குமுன் காரல் காபெக் என்பவரின் இயந்திர மனிதன் (robat) மையமாகக் கொண்ட நாடகம் மக்களிடையே சிந்தனையைத் தூண்டியது ; உளைச்சலடையச் செய்தது. ரோபாட் என்ற சொல் செக் மொழியில் "வேலை செய்ய" எனும் பொருள் கொண்ட சொல்லிலிருந்து எழுந்துள்ளது. அண்மைக் காலங்களில் அறிவியலர் பலவகைப்பட்ட ரோபாட்டுகள் பற்றிப் பரிசோதனைகள் செய்யத்துவங்கியுள்ளனர். ரோபாட்டை 'தானியங்கி' ('ஆட்டோமேட்டா') என்று இன்று பொதுவாக அழைக்கிறோம். இவ்வாராய்ச்சிகளில் ரோபாட்டுகள் மனிதனுக்கு மாற்றாயமையும் பொறிகள் என்று கருதப்படுவதில்லை ; வாழ்கின்ற உயிரிகளின் தன்மையைத் துருவியாராய்வதற்கான துணைக்கருவிகளாகவே எண்ணப்படுகின்றன. சான்றாக, பெல் தொலைபேசி பரிசோதனைக் கூடத்தைச் சார்ந்த எல். டி. ஹர்மொன் என்பவர் டிரான்சிஸ்டர் சார்ந்த மின்சுற்று ஒன்றினைத் தயாரித்துள்ளார். இது தூண்டப்படும்போது உயிரணுவினைப் போன்று மின் துடிப்புகளை வெடித்துத் தள்ளுகிறது. இது போன்ற மின்சுற்றுக்களை, கண், காது போன்றவற்றின் செயல்நிலைகளை நடித்துக்காட்டும் கருவிகளாக ஒன்று சேர்க்க இயலும். இங்கிலாந்தில் உயிரியலரான டஃப்ள்யூ. ராஸ் ஆஷ்பை எளியமறிவினைத்துவங்கல்களை செய்து காட்டும் ஒரு மின் சுற்று அமைப்பை உருவாக்கினார். அவர் தனது படைப்பிற்குச் "சமனநிலைக் கருவி" என்று பெயரிட்டுள்ளார்.

ஏனெனில், அது தானே ஒரு நிலையான அளவில் தன்னை நிலை நிறுத்திக்கொள்கிறது.

•

பிரிட்டானியாவைச் சேர்ந்த நரம்பியலரான டஃப்ளியூ. கிரே வால்ட்டர் தன் சூழ்நிலைகளைத் துருவியாராய்ந்து துலங்கும் ஒரு விரிவான அமைப்பை உருவாக்கியுள்ளார். ஆமைக்குஞ்சு போன்ற அவரது தயாரிப்பை அவர் 'டெஸ்ட்யுடோ' என அழைக்கிறார். (டெஸ்ட்யுடோ என்றால் இலத்தீனில் ஆமை என்று பொருள்). அதற்கு ஒளி மின்சார செல்லாலான ஒருகண்ணும், தொடுதலைக் கண்டறியச் செய்வதற்கான ஒரு புலனுணர்வுக் கருவி வகையும், நேராகவும் பின்னாலும் வேண்டியபடி செல்ல ஒரு மோட்டாரும், பக்கவாட்டில் சுற்றும்படி திரும்ப ஒரு மோட்டாரும் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இருட்டில் அது ஒரு பெரிய வட்டவளைவில் சுற்றியபடி நகர்கிறது. ஏதாவது ஒரு தடையினைத் தொட்டதும் சற்றுப் பின்வாங்கி, பிறகு சற்றே வளைந்து திரும்பி, மீண்டும் முன்னேறுகிறது. தடையைத் தவிர்த்து வெளியேறும் வரை இது தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. அதன் ஒளிமின் கண் ஓர் ஒளியைக் கண்டதும் அதன் சுற்றும் மோட்டார் அணைந்து விடுகிறது. டெஸ்ட்யுடோ நேராகஅவ்வொளியை நோக்கி முன்னேறுகிறது. ஆனால் அதன் ஒளி நாட்டச் செயல் கட்டுப்பாட்டிற்குட்பட்டதாகும்; அது ஒளியை நெருங்க நெருங்க ஏற்படும் வெளிச்சம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஒரு நிலையில் அது தானாகப் பின் வாங்குதல் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு அது மாத்துப் பூச்சியின் தவறினைத் தவிர்க்கிறது. பேட்டரியின் சக்தி குறைந்த நிலையில், 'பசியாயுள்ள' டெஸ்ட்யுடோ விளக்கின் அருகில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பேட்டரி சார்ஜினை நோக்கி நகர்ந்து சென்று பொருத்தம் கொண்டு மீண்டும் சக்தி பெற முடியும். மீண்டும் பேட்டரி சக்தி பெற்றதும் அது மீண்டும் வெளிச்சமிக்க பகுதியினின்று திரும்பச் செல்லும் உணர்வு பெற்று விடுகிறது.

சூதாட்டக் கொள்கையின் ஆசிரியர்களில் ஒருவரான கணித இயலரான ஜான் வோன் நியூமான் தன்னைத் தானே இனவிருத்தி செய்து கொள்ளும் பொறி ஒன்றினை அமைத்தல் பற்றிய பிரச்சினையை ஆராய்ந்துள்ளார். (DNA யுக்கு இணையான) செய்முறைக் குறிப்புகளடங்கிய நிகழ்ச்சி நிரல் கொண்ட இயந்திரம் ஒன்று, கொள்கையளவில், பகுதிகளினின்று தன்னைப் போன்ற இன்னொன்றைப் படைக்க முடியும் என்று அவர் முடிவு கூறுகிறார். உண்மையில், அதற்குக் கொடுக்கப்படும் திட்டங்களினடிப்படையில் அது எந்த ஒரு இயந்திரத்தையும் உருவாக்க முடியும்.

இவைகளெல்லாம் சிந்திக்கும் இயந்திரங்கள் அல்ல. அவை, வாழும் உயிருள்ள ஒன்றின் செயல் நிலைகளில் சில குறிப்பிட்டவற்றை நிகழ்த்திக் காட்டவல்லவை; அவையே ரோபாட்டுகள் என்று முழுப் பொருளில் குறிப்பிடத்தக்கவை. ஒரு சிறப்பான அமைப்புப் பெற்றரோபாட் ஒரு குறிப்பிட்ட காரியத்தை மனிதன் செய்வதைவிட மிகத் திறமையாக எளிதில் செய்யக் கூடும். ஒரு பொதுப் படையான ரோபாட் பல விதமான காரியங்கள் செய்யும் வகையில் வடிக்கப்பட்ட ஒன்று. அது மனிதனை விட மிகவும் திறமை குன்றிய அளவிலேயே செயலுறும். ஆனால் அவைகளும் பயனுள்ளவையே வான்வெளி பற்றிய ஆராய்ச்சிகளுக்காவது இவை பயன்படக் கூடும். ஹார்லேடு வானியலரான ஃபிரெட் எல். விப்பிள் வான்வெளி மேடைகளை அமைக்க ரோபாட்டுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்று கூறியுள்ளார்.

(அடுத்த இதழில் சிந்திக்கும் இயந்திரங்கள்)

THE LAKSHMI MILLS COMPANY LIMITED

348, AVANASHI ROAD, COIMBATORE - 641 037

Spindles : 2,14,560 Looms : 504

Telegrams : 'LAKSHMI' COIMBATORE — 'LAKSHMIMIL' KOVILPATTI
'RUKMANI' SINGANALLUR

Telex : COIMBATORE — 0855-212
KOVILPATTI — MA 0445-286
SINGANALLUR — 0855-236

Telephone : COIMBATORE — 30251 to 30255
KOVILPATTI — 613 & 614
SINGANALLUR — 87335/87337

Manufacturers of Fabrics and Yarns of the Finest Quality

Ask by name our following fabrics

'SUPRABHA' 'GALAXY' 'SUVARNA'	100% POLYESTER SAREES
'SUPER STAR' 'SUPREMACY'	100% POLYESTER PRINTED SHIRTINGS
'APSARA' —	100% POLYESTER BLOUSE MATERIAL
'EXCELLANCE' 'EMPEROR' 'ROYAL GOLD' 'GOLD CROWN' 'LAKSHMI STAR'	100% POLYESTER AND POLYESTER BLENDED SHIRTINGS
'CITIZEN' —	100% COTTON PRINTED DRESS MATERIAL
'PRITI' 'BALLERINA'	100% COTTON PRINTED SAREES
'PRIYA' 'ROOPMATHI'	2×2 AND 1×1 BLOUSE MATERIALS
'POLY CROWN' 'CHANCELLOR'	POLYESTER/CELLULOSIC BLENDED SUITING

தொழிலகம்

திரு கா. அ. ச. ரகுநாயகன், எம்ஏ;

குழந்தை வளர்ப்பில் 'தொழிலகம்' மூன்றாவது கட்டமும் இறுதியும் ஆகும். பதினோறாவது வயது தொடக்கம் முதல் பதினைந்தாவது வயது முடியும் வரையில் இளைஞர்கள் தொழிலகத்தில் வளர்வார்கள். இவர்கள் மூன்று மாதத்திற்கு ஒரு முறை தங்கள் வீடுகளுக்குச் செல்வார்கள். இரண்டு வாரம் அங்கு தங்கள் பெற்றோர்களுடன் தங்கியிருப்பார்கள். இரண்டு வாரம் முடிந்தவுடன் மீண்டும் தொழிலகத்துக்குத் திரும்பி வருவார்கள்.

ஒவ்வொரு நகரத்திலும் ஒரு தொழிலகம் இருக்கும். தொழிலகம் என்பது மிகப் பெரிய ஓர் அமைப்பாக இருக்கும்; பயிலகத்தைப்போல் பல மடங்கு பெரியது. தொழிலகத்தின் வளாகத்துள் மாணவர்கள் தங்கும் விடுதிக் கட்டடங்கள் பல இருக்கும். மாணவர்கள் ஆயிரக்கணக்கில் அதனுள் தங்கியிருப்பார்கள். பெண்களுக்கெனச் சில விடுதிகளும் ஆண்களுக்கெனச் சில விடுதிகளும் தனித் தனியாக இருக்கும்.

இளைஞர்க்கு அடிப்படைப் பொதுக் கல்வியும் தொழிற்கல்வியும் அளிப்பது தொழிலகத்தின் நோக்கமாகும். பதினைந்து வயது முடிந்து தொழிலகத்தை விட்டு வெளியேறும் இளைஞர் ஒவ்வொருவரும் ஒரு தொழிலில் பயிற்சி பெற்றிருப்பார்கள். உடலுழைப்பை அவர்கள் இழிவாகக் கருதமாட்டார்கள்; 'உழைத்துப் பொருள்களைப் பெருக்கிச் சமுதாயத்தில் தாமும் பயனுள்ள குடிமக்களாக இருப்போம், என்ற தன்னம்பிக்கையுடன் அவர்கள் வாழ்க்கையை எதிர் நோக்குவார்கள்.

தொழிலக வளாகத்துள் ஒரு பகுதியில் மாணவர்க்கான விடுதிக் கட்டடங்களும் மற்றொரு பகுதியில் கல்விக்கூடங்களும் இருக்கும். விடுதிக்காப்பாளர், ஆசிரியர்க்கான இருப்பிடங்கள் ஆகியன வளாகத்துக்கு வெளியே அதனை அடுத்துக் கட்டப்பட்டிருக்கும். தொழிற்கூடங்கள், பண்ணைகள், தோட்டங்கள் ஆகியவையும் தொழிலக வளாகத்துக்கு வெளியே அதனை அடுத்து அமைந்திருக்கும். கட்டடங்கள் எளியனவாகக் கூரை வேயப்பட்டிருக்கும்.

தொழிலகத்தின் பணி விடியற்காலை 4.30 மணிக்குத் தொடங்கும். இளைஞர்கள் அப்போது துயிலெழுந்து உடல் தூய்மை செய்துகொள்வார்கள். பின்னர் சில மணித்துளிகள் அமைதியாக இருந்து இறைவழிபாடு செய்வார்கள். உலக மக்கள் எல்லோரும் ஒரே குலம் என்பதை உணர்ந்து அவர்கள் அனைவர்க்கும் நல்வாழ்வு அளிக்க வேண்டுமென்பது அவர்கள் வேண்டுதலாக இருக்கும்.

காலை 5 மணி முதல் 6 மணி வரை மாணவர்கள் மனப்பாடம் செய்வார்கள். வள்ளுவரின் பொருட்பாலைக் கற்பார்கள். தேவாரம், திருவாசகம், தாயுமானார் பாடல், ஆழ்வார்களின் அருளிச் செயல்கள் ஆகியவற்றில் சிற்சில பகுதிகளும் மனப்பாடத்துக்குரியனவாக இருக்கும்.

காலை 6 மணி முதல் முப்பது மணித்துளிகள் யோகாசனம் செய்வார்கள். அது முடிந்த பின் அனைவர்க்கும் ஆவின் பாலும் தேனும் கலந்து கொடுப்பார்கள். பின்னர் குளிக்கச் செல்வார்கள்.

உணவுக் கூடங்கள், ஆண்கள் பெண்கள் இருபாலார்க்கும் ஒன்றாகவே இருக்கும். உணவுப் பொருள்களை அவர்களே பரிமாறிக் கொள்வார்கள். பொருள்களை வீணாக்க மாட்டார்கள். எல்லோரும் கலந்து பேசி மகிழ்ந்து உண்பார்கள். காப்பாளரும் உதவியாளரும் உடனிருந்து கண்காணிப்பார்கள்; தேவையான உதவிகளைச் செய்வார்கள்.

ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் சீருடைகளைத் தனித்தனியாக வகுத்திருப்பார்கள். தொழிலகத்துக்குச் செல்லும்போது சீருடை அணிய வேண்டும். விடுதியில் அவரவர்க்கு விருப்பமான உடை அணியலாம்.

தொழிலகத்தில் கல்விப்பணி காலை மணி 7க்குத் தொடங்கும். கல்விக் கூடத்தில் 7 மணி முதல் 8 மணி வரை கணித வகுப்புகள் நடைபெறும். பலகை, நோட்டு, எழுதுகோல் முதலான எல்லாப் பொருள்களையும் அவர்களுக்குக் கொடுப்பார்கள். வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடைய கணக்குகளை அவர்கள் கற்பார்கள். அதற்கேற்பப் பாடத் திட்டங்களை வகுத்திருப்பார்கள்.

காலை 8 மணி முதல் 9 மணி வரை சிற்றுண்டி நேரம். இட்டளி, தோசை பூரி, உப்புமா போன்ற உணவில் ஏதாவது ஒன்று கொடுப்பார்கள். உணவு எளியதாகவும் சத்து நிறைந்ததாகவும் இருக்கும். உணவை அளவிட்டுக் கொடுப்பார்கள். உணவு முடிந்தபின் மாணவர்கள் 9 மணிவரை விளையாடுவார்கள்.

காலை 9 மணி முதல் 10மணி வரை தொழில்களுக்கான பாடங்களைக் கற்பார்கள். உழவு, கைத்தறி, ஆடுமாடு வளர்த்தல், கோழிப்பண்ணை, தேனீ வளர்த்தல், தோட்டக்கலை, தச்சு வேலை, கட்டடக்கலை, உலைக்களம், வண்ணம் பூசல் போன்ற தொழில்களின் அடிப்படைக்கல்வியை அவர்கள் கற்பார்கள். மாணவர்களின் விருப்பம், ஆற்றல் முதலியவற்றை ஆய்ந்தறிந்து ஆசிரியர்கள் அவர்க்குரிய தொழிலைத் தேர்ந்து அதனில் அவர்க்குப் பயிற்சி தருவார்கள். பெரும்பாலோர் உழவிலும், கைத்தறித் தொழிலிலும் ஈடுபட வாய்ப்பளிப்பார்கள்.

இந்தத் தொழில்களுக்குத் தேவைப்படும் அளவுக்கு அறிவியல் கல்வியை மாணவர்கள் பெறுவார்கள். அறிவியல் கலையின் பல பிரிவுகளையும் ஒன்றாக இணைத்து ஒரு பாடத்திட்டம் வகுத்துக் கொள்வார்கள்.

இந்தத் தொழிற்கல்விப் பாடம் 10 மணிக்கு முடிந்தவுடன் மாணவர்கள் அனைவர்க்கும் வாழைப்பழம் கொடுப்பார்கள். பின்னர் 11 மணி வரை மொழி வகுப்பு நடைபெறும். இங்கே தாய்மொழியும் ஆங்கிலமும் கற்பார்கள். தாய்மொழியில் நன்றாக எழுதவும் படிக்கவும் தெரிய வேண்டும். ஆங்கில மொழி அறிவு தங்கள் தொழிலுக்குத் தேவையான அளவில் அமையும். சொற்களும் சொற்றொடர்களும் கற்பார்கள். தாய்மொழிக்கெனச் சில நாளும், ஆங்கிலமொழிக்கெனச் சில நாளும் ஒதுக்குவார்கள்.

பகல் 11 மணி மாணவர்க்குப் பகலுணவு நேரமாகும். அப்போது

எல்லோரும் உணவுக்கூடம் செல்வார்கள்; தங்கள் தட்டுகளை எடுத்து வந்து வரிசையாக அமர்வார்கள். காய்கறிகளும் தயிரும் முக்கிய உணவாக இருக்கும். இருவகைச் கறியும் கீரையும் முதலில் இடுவார்கள். காய்கறி, கீரைகளில் பாசிப் பருப்பும் வெங்காயமும் தேங்காயும் கலப்பார்கள். இவைகளைக் குறைந்த அளவில் வேக வைப்பார்கள்; சிறிது மிளகும் உப்பும் அவற்றில் இடுவார்கள். காய்கறி கீரைகளை உண்பதற்கு அளவில்லை. விரும்பும் அளவு உண்ணலாம். இவைகளை உண்டு முடித்த பின், அரிசிச் சோறு அளவுடன் வைப்பார்கள், துவரம்பருப்புக் கலந்த குழம்பு அதன் மேல் இடுவார்கள். எலுமிச்சைப் புளியும், மிளகுக் காரமும் உணவுகளில் இடம்பெறும். சோறு உண்டு முடிந்த பின் 250 மில்லியளவு தயிர் இடுவார்கள்.

பகலுணவு முடிந்த பின் 1 மணி வரை ஓய்வு நேரம். வளாகத்துக்குள் ஆங்காங்கே உள்ள மர நிழலில் இருந்தும், படுத்தும் அளவளாவிக் கொண்டிருப்பார்கள்; உறங்க மாட்டார்கள்.

பிற்பகல் 1 மணிக்கு மீண்டும் தொழிலகப்பணி தொடங்கும், முற்பகலில் பொதுக் கல்வியும். தொழிற்பயிற்சிக்கான அடிப்படைக் கல்வியும் கற்பார்கள். இக் கல்வியைத் தொழிலக வளாகத்துக்குள்- கல்விக் கூடங்களில் கற்பார்கள். ஆனால் பிற்பகலில் நடைபெறும் தொழிற்பயிற்சிகள் எல்லாம் வளாகத்துக்கு வெளியே உள்ள தொழிற் கூடங்களிலும், பண்ணைகளிலும், தோட்டங்களிலும் நடக்கும்.

உழவு, கைத்தறி, ஆடுமாடு வளர்த்தல் போன்ற எல்லாத் தொழில்களையும் ஆண் பெண் இருபாலாரும் கற்கலாம். இத்தொழில்களில் ஆண்பெண்

கட்டுரை ஆசிரியர்களுக்கு ஒரு வேண்டுகோள்

கலைக்கதிருக்கு எழுதும் கட்டுரைகளில் தமிழக அரசு அறிமுகப்படுத்தியுள்ள சீர்திருத்த எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்த வேண்டுகிறோம்.

அளவைகளில் மெட்ரிக் முறை அளவுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டுகிறோம்.

கலைக்கதிர்

இருபாலாரும் இணைந்து செய்யக்கூடிய பணிகளும் உண்டு; தனித் தனியே செய்து ஒருவருக்கொருவர் உதவக்கூடிய பணிகளும் உண்டு. பொதுவாக, வெட்ட வெளியில் நின்று-வெய்யோன் கதிர்பட்டு உடல் கருக்கச்செய்யும் வேலைகளை ஆண்மக்கள் ஏற்று, நிழலில் இருந்து செய்யக் கூடிய பணிகளைப் பெண்களுக்கென ஒதுக்குவார்கள். அதற்கேற்பப் பயிற்சிகளையும் ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் தனித்தனியே பிரித்து ஒதுக்கி வைப்பார்கள்.

பிற்பகல் 1 மணி முதல் 2 மணிவரையில் கைத்தறித் தொழிற் கூடத்தில் பயிற்சி பெறுவார்கள். 2 மணிக்கு எல்லோருக்கும் கேழ்வரகு, கம்பு, சோளம் முதலான தானியங்களில் ஏதாவது ஒன்றின் மாவினைக் கஞ்சியாகக் காய்ச்சி 250 மில்லியளவு கொடுப்பார்கள்.

பிற்பகல் 2 மணிக்கு மாணவர்கள் மாட்டுப் பண்ணைக்குச் செல்வார்கள். அங்கு மாடுகளைப் பராமரிக்கும் பணிகளை மாணவர்களே செய்து பயிற்சி பெறுவார்கள். மாட்டுப்

பண்ணையைத் தூய்மையாக வைக்கவும், பால் கறந்து அதனைப் பக்குவப் படுத்தி வைக்கவும் செயல் முறைப் பயிற்சியை அவர்கள் பெறுவார்கள்.

ஆடு வளர்த்தலின் நோக்கம் அதன் இறைச்சியைப் பெறுவது மட்டும் அன்று; அதன் கழிவுப் பொருட்கள் நிலத்துக்கு மிகச் சிறந்த எருவாகும். ஆடுகளை மேய்த்தல், பட்டிகளில் அடைத்தல், இரவு நேரங்களில் அவற்றைக் காத்தல், நிலங்களில் அவைகளை நிறுத்தி அவைகளின் கழிவுப்பொருட்கள் நேரே நிலத்தில் விழச் செய்தல் ஆகியவற்றில் மாணவர்கள் பயிற்சி பெறுவார்கள்; அவற்றின் நுட்பங்களை அறிவார்கள்.

கோழிப் பண்ணை வைத்தலின் நோக்கம் அதன்முட்டைகளைப் பெறுவதாகும். முட்டை ஒரு சிறந்த உணவுப்பொருள். ஆவின் பாலைப் போலவே முட்டையும் பல சத்துக் கலவை உணவாகும். முட்டைகளில் இருவகை உண்டு. ஒன்று கருவைத் தாங்கியிருப்பது; மற்றொன்று கரு இல்லாதது. கருவுள்ள முட்டைகளைக் குஞ்சு பொரிக்கச் செய்து அதன் இனத்தைப் பெருக்குவார்கள். கரு இல்லாத முட்டைகளை மட்டும் உணவாகக் கொள்ளுவார்கள். கோழி வளர்த்தலில் உள்ள நுட்பங்களையும் மாணவர்களுக்குக் கற்றுத் தருவார்கள்.

தேன், சத்துநிறைந்த ஓர் உணவுப் பொருள் மட்டும் அன்று; மருந்தாகவும் அது பயன்பட்டு வருகிறது. தேன் பெட்டிகளைப் பூந்தோட்டங்களில் ஆங்காங்கே நிறுவிவைத்தால், தேன் எளிதாகக் கிடைத்துவிடும். தேனீக்களின் வகைகள், அவற்றின் குணம், அவை தேன் சேர்க்கும் பருவம், தேனைப் பெட்டியிலிருந்து எடுக்கும் பக்குவம் முதலியவற்றை மாணவர்கள் கற்பார்கள். செய்முறையின் நுட்பத்தை அவர்கள் பயில்வர்ர்கள்.

தோட்டங்களுக்குச் சென்று தோட்டக்கலையில் பயிற்சி பெறுவார்கள். மலர்ச் செடிகளும், கனிதரும் மரங்களும் அங்கு இருக்கும். காய்கறிச் செடிகளே அங்கு நிறைந்திருக்கும். இவைகளை வளர்க்கும் கலையில் மாணவர்க்குப் பயிற்சி தருவார்கள். தோட்டக்கலை ஒரு கவர்ச்சி தரும் கலை. பிற்காலத்தில் மாணவர்கள் எந்தத் துறையில் பணி செய்ய நேர்ந்தாலும், அவர்கள் எங்கு வாழ்ந்தாலும் அவர்களிருக்கும் இடத்தில் ஒரு தோட்டம் உருவாகி விடும். அந்த அளவுக்கு அவர்கள் அக்கலையில் ஆர்வம் கொள்வார்கள்.

தச்சுப்பட்டடை, கட்டடக் கலைக் கூடம், உலைக்களம், வண்ணப்பூச்சுச் சாலை ஆகிய தொழிற் கூடங்களும் ஆங்காங்கே தனித்தனியாக அமைந்திருக்கும். இவைகளிலும் மாணவர்கள் ஈடுபட்டுச் செயல் முறைப்பயிற்சி பெறுவார்கள். ஒரு மாணவர் எந்தத் தொழிலில் ஆர்வம் காட்டுகிறாரோ, அந்தத் தொழிலில் அவரை ஈடுபடுத்துவார்கள். திறமை பெறும் தொழிலில் அவர் நிலைத்துப் பயிற்சி பெறுவார். பிற்பகல் 2 மணி முதல் 3 மணி வரை இவ்வாறு அவர்கள் பல்வேறு தொழில்களிலும் ஈடுபட்டிருப்பார்கள். 3 மணிக்கு அனைவருக்கும் இளநீர் 250 மில்லியளவு கொடுப்பார்கள்.

பிற்பகல் 3 மணிக்கு மாணவர்கள் பயிர்ப் பண்ணைக்குச் செல்வார்கள். நெல், கரும்பு, வாழை போன்ற நன்செய்ப் பயிர்களும், கேழ்வரகு, கம்பு,

சோளம் போன்ற புன்செய்ப் பயிர்களும் செய்வார்கள். வேர்க்கடலை, பருத்தி, மஞ்சள், குச்சிக் கிழங்கு போன்ற பணப்பயிர்களும் இருக்கும். பல்வேறு பயிர்களும் பல்வேறு நிலைகளில் வளர்ந்து வரும். அவைகளுக்குச் செய்ய வேண்டிய பல்வேறு பணிகளிலும் மாணவர்கள் ஈடுபட்டுப் பயிற்சி பெறுவார்கள். வேளாண் துறையினர் அறிவிக்கும் பயிரினங்கள், விதைகள், தொழுவுரம், தழையுரம், செயற்கையுரம், மருந்துகள், பாதுகாப்பு முறைகள், செயல் முறைகள் முதலானவை பற்றி மாணவர்கள் நன்றாகக் கற்பார்கள். மாலை 4 மணி வரை அவர்கள் அங்கு இருப்பார்கள்.

தொழிலக விடுதிகள் - ஆண்கள் விடுதிகள், பெண்கள் விடுதிகள் - அனைத்திலும் பெண்களே பணிபுரிவர். விடுதிக் காப்பாளரும் பெண்ணாக இருப்பார். தொழிலகக்கல்விக் கூடங்களில், ஆண்களும் பெண்களும் கலந்து ஆசிரியர்களாக இருப்பார்கள். தொழிலக வளாகத்துக்கு வெளியே உள்ள பண்ணைகளிலும், தொழிற் கூடங்களிலும், தோட்டங்களிலும் பெரும்பாலும் ஆண்களே பயிற்சி தருவோராக இருப்பார்கள்.

மாணவர்கள் பதினொரு வயது முதல் பதினைந்து வயது வரையில், ஐந்து வேறுபட்ட வயதுடையவர்களாவர். அவர்களின் வயதுக்கேற்றவாறு பயிற்சிகளையும் பணிகளையும் அவர்களுக்குக் கொடுப்பார்கள்.

பிற்பகல் 4 மணிக்குப் பண்ணைப் பயிற்சி முடிந்தபின் உண்பதற்குத் தானியத்தைக் கொடுப்பார்கள். கடலை, பட்டாணி, காராமணி, மொச்சை, பச்சைப்பயிறு முதலான தானியங்களில் ஏதாவது ஒன்றை

பிழைத் திருத்தம்

ஏப்ரல் 81 இதழில் வெளியான இரத்த அழுத்தம் சில அடிப்படை உண்மைகள் என்ற கட்டுரையைப் பக்கம் 17 முதல் பத்தியின் இறுதியில் இரத்த அழுத்தம் எனத் தொடங்கும் சொற்றொடரைக் கீழ்க்கண்டபடி மாற்றிப் படிக்கவும்.

“இரத்த அழுத்தம் ஒருவருடைய வயது, எடை, பால், பெற்றோர்களின் உடல்நிலை, உடற்பயிற்சி, மனோநிலை, பழக்கவழக்கங்கள்— உண்ணுதல், புகைத்தல் ஆகியவைகளைப் பொறுத்து மனிதருக்கு மனிதர் வேறுபடும் தன்மையுடையது.”

வேய்த்து உப்பிட்டுக் கொடுப்பார்கள். வேர்க்கடலையில் வெல்லம் கலந்த மிட்டாயும் சில நாளில் இருக்கும். 4 மணி முதல் 6 மணி வரை விளையாட்டு நேரம்.

தொழிலக வளாகத்தில் மரங்களுக்கிடையே விளையாட்டுத் திடல்களும் இருக்கும். இளைஞர்கள் அங்கே பரவலாக விளையாடுவார்கள். விளையாட்டுப் பயிற்சி ஆசிரியர்கள், உடனிருந்து அவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிப்பார்கள்.

இவை தவிர, சிலர் இசை கற்பார்கள்; சிலர் நடனம் பயில்வார்கள்; வேறு சிலர் நீச்சல் கற்பார்கள். சைக்கிளும் நீச்சலும் எல்லோர்க்கும் கற்றுத் தருவார்கள். நடனக் கலையைப் பெரும்பாலும் பெண்கள் மட்டும் கற்பார்கள்.

வாழச் செய்வாய்

நின்னருள் வெளிக்குளே என்னிதயம்
தோய்ந்துமே
இடரெலாம் போக்கி வாழ்க !
தன்னிறை வென்றநல் மனமதைப் பெற்றுமே
தாழாது உயர்ந்து வாழ்க !
உன்புகழ் தன்னையே உலவாது என்றுமே
உரைத்துநான் நன்று வாழ்க !
தன்னலம் அற்றநல் தகைமிகு வாழ்வதை
தந்தெனை வாழச் செய்வாய் !

"அச்சு"

விளையாட்டின் முடிவில் 6 மணிக்கு அனைவர்க்கும் வாழைப்பழம் தருவார்கள். அது முதல் 7 மணி வரை இளைஞர்கள் தம் விருப்பம் போல் இருக்கும் நேரம்; வளாகத்துக்குள் தங்களுக்கு விருப்பமான இடத்தில் அமர்ந்து நண்பர்களுடன் பேசிக் கொண்டிருப்பார்கள். புதிய நண்பர்களைக் காணவும், அவர்களுடன் பேசி மகிழவும் அந்த நேரம் அவர்களுக்கு வாய்ப்பாக இருக்கும்.

இரவு 7 மணிக்கு எல்லோரும் உடல் தூய்மை செய்து கொண்டு படிக்கத் தொடங்குவார்கள். அன்று முற்பகலில், கல்விக் கூடங்களில் கற்ற பாடங்களை அவர்கள் அமைதியாகப் படிப்பார்கள்.

இரவு 8 மணி உணவுநேரம். எல்லோரும் தங்கள் படிப்பை முடித்து உணவுக் கூடத்துக்குச் செல்வார்கள். கோதுமை ரொட்டி இரண்டுடன் காய்கறிக் கூட்டு கொடுப்பார்கள். ஆவின் பால் 250 மில்லி அளவுடன் தேன் கலந்து கொடுப்பார்கள். உணவு முடிந்த பின் இளைஞர்கள் அரை மணி நேரம் உலவுவார்கள்.

இரவு 9 மணிக்கு எல்லோரும் விடுதிக்குத் திரும்பி வந்து படுப்பார்கள். படுக்கையில் அமர்ந்து ஐந்து மணித் துளிகள் இறைவனை வழிபடுவார்கள். உலக மக்கள் அனைவருடைய நல்வாழ்வுக்காகவும் இறைவனிடம் வேண்டி வணங்குவார்கள். தூய நல்லுணர்வோடு அவர்கள் உறங்கத் தொடங்குவார்கள். இரவு 9.30 மணிக்கு எங்கும் அமைதி நிலவும்.

தொழிலகத்தில் மாணவர்கள் வளரும் ஐந்து ஆண்டிலும் அவர்கள் வயதுக் கேற்றவாறு பொதுக்கல்வியும், தொழிற்கல்வியும் அமைந்திருக்கும். ஆண்டுக்கு ஆண்டு பாடங்களில் மாற்றமிருக்கும். ஆயினும், தேர்வுமுறை இராது.

பயிலகத்தில் வைத்திருந்த பதிவேடுகள் இங்கும் வந்து தொடர்ந்து பதிவு பெறும். மாணவர்களின் வளர்ச்சியை அவற்றில் குறித்து வருவார்கள். மாணவரின் விருப்பு, வெறுப்பு, ஆர்வம் முதலியவற்றுடன், எந்தத் தொழிலில் அவர்கள் திறமை பெற்றுள்ளார்கள் என்பதையும் பதிவேட்டில் குறிப்பார்கள்.

பதினைந்து வயது முடியும் நிலையில், மாணவர்கள் தங்கள் பதிவேட்டுடன் தொழிலகத்தை விட்டு வெளியேறுவார்கள். அவர்கள் ஆர்வமும் திறமையும் கொண்டுள்ள தொழிலில் ஈடுபட்டு முன்னேறுவதற்கான வாய்ப்பும் வசதியும் அரசு செய்து தரும், அவர்கள் செய்யும் தொழில் அவர்களை நல்லகுடிமக்களாக வாழச் செய்யும்; அவர்கள் உற்பத்தி செய்யும் பொருள்கள் சமுதாயத்துக்குப் பயனுள்ளவையாகப் பெருகி நாட்டின் செல்வத்தை வளர்க்கும். நாட்டில் பிறக்கும் மக்கள் எல்லோரும் நாட்டின் செல்வங்கள் எனப் போற்றப் படுவார்கள். □

அண்டத்திற்கு அப்பால்....

டாக்டர் கு. நாராயணதாஸ், எம்எஸ்சி; பிஎச்டி;

இயற்கையின் வடிவங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வகையில் இன்றியமையாததாகத்தான் உள்ளது. அதற்கெல்லாம் கார்ண காரியம் கற்பித்து அறிவியல் உலகம் முன்னேறிக் கொண்டு வருகின்ற இந்த நாளில் அண்டத்தில் என்னவெல்லாம் இருக்கின்றன, அவை செயல்படும் முறை எப்படி என்பது பறறிச் சிந்தனை செய்யும் மனிதன் அண்டத்திற்கு அப்பால் என்ன இருக்கும் என்பதையும் ஊகிக்கச்செய்வானல்லவா! நாம் சிறியவர்களாக இருந்தபொழுது மலையைப் பார்த்து வியந்தோம்! 'மேகத்தைத் தொட்டுக் கொண்டு இருக்கின்றதே! அதன் மீது ஏறவேண்டும், அதற்கு அப்பால், என்னதான் இருக்கின்றது?' என்பதையும் அறிய வேண்டும் என்று எண்ணி ஆர்வம் மிகுந்து காணப்படுவது இயற்கையே. அதுபோலவே கடலைப் பார்த்து அஞ்சினோம்! வியந்தோம்! 'அடேயப்பா! இவ்வளவு பெரியதாக இருக்கின்றதே! அதற்கு அப்பால் என்ன இருக்கின்றது' என்பது ஒரு புதிராகத் தானே இருந்தது. நாளடைவில் அறிவியல் முன்னேற்றத்தின் காரணமாக பல நூல்களைக் கற்றுணர்ந்ததன் பயனாக மலைக்கு அப்பால் என்ன? கடலுக்கு அப்பால் என்ன? என்ற கேள்விக்கு விடை கிடைத்தது. தற்காலத்தில் விண்வெளிக்கலங்களை வான்வெளியில் ஏவிவிட்டுச் சூரியக் குடும்பத்தைப் பற்றியும், விண்மீன்களைப் பற்றியும், இந்த அண்டத்தைப் பற்றியும் ஆராய்ச்சி நடத்தி வருகின்றனர். இந்த ஆய்வின் பயனாக பல புதிய செய்திகள் நாள்தோறும் நாளிதழ்களில் வரத் தவறுவதில்லை. இந்நிலையில் அண்டத்தைப் பற்றி ஒரு கூறு அறிந்து வைத்திருக்கின்ற மனிதன் அதற்கு அப்பால் என்ன இருக்கக்கூடும் என்ற கேள்வி அவன் உள்ளத்தில் எழாமல் இருக்காது. ஆனால் இதற்கும் அறிஞர் பெருமக்கள் விளக்கங்களைத் தந்திருக்கின்றனர். அதுதான் இக்கட்டுரையின் மையம்.

அண்டம் மிகப்பெரிய அளவில், எண்ணிப் பார்க்கக்கூட முடியாத நிலையில் இருப்பது ஒன்றுதான் அதற்கு அப்பால் என்ன இருக்கின்றதென்பதை அறிய முடியாமல் இருப்பதற்கான முக்கிய காரணம். காட்டாக, இவ்வண்டத்தில் தொலை தூரப் பொருட்களையும் அதாவது 10,000,000,000 ஒளியாண்டு (வினாடிக்கு 300,000 கி. மீ. வேகத்தில் செல்லும் ஒளி ஓர் ஆண்டிற்கு எத்துணைத் தொலைவு செல்கின்றதோ அந்தத் தொலைவை ஓர் ஒளியாண்டு என்பர்) தூரத்திலுள்ள பொருட்களையும் கண்டுபிடித்து விட்டனர். அதற்கு அப்பாலும் பொருள்கள் இருக்கக்கூடும். ஆகையால் அண்டத்திற்கு அப்பால் என்பது மிக மிகக் கடினமான செயலே. அண்டம் ஓர் எல்லைக் கோட்டிற்குள் இருந்தால் அல்லவா முதலில் அந்த எல்லையைக் கண்டறிந்து பின் அதற்கு அப்பால் காண முயலலாம். ஆனால்

கலைக்கதிர் சந்தா விவரம்

1 ஆண்டுச் சந்தா	...	ரூ. 18–00
½ ஆண்டுச் சந்தா	...	ரூ. 9–00
தனி இதழ்	...	ரூ. 1–50
ஆயுள் சந்தா	...	ரூ. 250–00

கலைக்கதிர்-கோவை-641 004

அண்டத்தைப் எப்படி எல்லைக்குட் படுத்துவது ?

அண்டம் விரிந்து கொண்டேயிருக் கிறது என்பதைக் கேள்விப்பட்டிருப் பர். இது பல ஆயிரம் மில்லியன்கள் ஆண்டுகட்கு முன்பிருந்தே விரிந்து வருகின்றது. இன்னும் பல ஆயிரம் மில்லியன்கள் ஆண்டுகட்கும் விரிந்து கொண்டேயிருக்கும். விண்மீன் மண்டலக் கூட்டங்கள் தீங்களை விட்டு நகர்ந்து 'கொண்டிருப்பதைக் கண்டறிந்ததன் வழியாக அண்டம் விரிந்து கொண்டுள்ளது என்பதை யறிந்தனர். முன்பு, உண்மையில் அண்டம் தற்போதிருந்ததைவிட மிக வும் சிறியதாகத்தான் இருந்திருக்க வேண்டும். இப்படி விரிந்து சென்ற, செல்கின்ற, செல்லும் அண்டத்தை எப்படி எல்லைக்குட்படுத்துவது?

நாம் நேரத்தின் பின்னால் பயணம் செய்வதாகக் கற்பனை செய்தோமே யானால், இப்பேரண்டம் மெதுவாகச் சுருங்கிச் சுருங்கி, ஒரு கடுகினளவிற் கும் சிறுத்துவிடலாம். பல ஆயிரம் ஆயிரம் மில்லியன்கள் ஆண்டுகட்கு முன்பு இந்த அண்டத்தின் ஆற்ற லும், பருப் பொருளும் ஒரு சிறிய இடத்தில் சுருங்கியிருந்தது. பின்னர் அது மிகப் பெரிய வெடியோசை (big bang) போன்ற திடீர் மாற்றம் காரண மாக நினைக்க முடியாத அளவினுக்கு ஆற்றலை உமிழ்ந்து மிக உயர்ந்த வெப்ப நிலையை ஏற்படுத்தியது. இந் நிகழ்ச்சிக்குப் பின்னர் அண்டத் தின் வெப்பம் வெகுவாகக் குறைந் தது. மீதி நிலைத்திருந்த ஆற்றல் ஒன்று சேர்ந்து பருப் பொருளாக மாறியது. பருப் பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து விண்மீன் மண்டலங்களாக வும், அதன் பின் அவை ஒன்று சேர்ந்து கோடிக் கணக்கான நட்சத் திரங்களாகவும் மாறின. எண் ணிறந்த ஆண்டுகளாக நம் அண்டத் தின் வெப்பம் படிப்படியாகக்குறைந்து வந்தது. தற்போது ஓரளவிற்குக் குளிர்ச்சியாகவும், மிகப் பெரியதாக வும் உள்ள நமது அண்டம் விரிந்து கொண்டே உள்ளது.

பல பில்லியன் (மில்லியன் மில்லி யன் ஒரு பில்லியன்) ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அண்டம் சிறியதாக இருக்கும் பொழுது நாம் இருந்திருந்தால், தற் போதுள்ள கருவிகளைப் பயன் படுத்தி, அண்டத்தின் எல்லை யினைக் கண்டுபிடித்து அதற்கு அப் பால் என்ன இருக்கின்றது என்பதை யும் பார்த்திருக்கலாமே என்று எண்ணத் தோன்றும். ஆனால் அப் பொழுது இன்றிருப்பதைப் போல் ஆய்வுக் கருவிகள் கிடையாதே! தொழில் நுட்பம் வளர்ச்சி பெறாமல் அல்லவா இருந்தது! அண்டம் எவ் வளவு சிறியதாக இருந்தாலும், அதற்கு அப்பால் உள்ளதைக் கண்டு பிடிப்பதென்பது முடியாததுதான். ஒரு உதாரணத்துடன் விரிந்து வரும் அண்டத்தைப் பற்றிக் காண லாம்.

ஒரு பலூன் ஊதப்பட்டு, உடை கின்ற அபாயம் இன்றி மெதுவாக விரிவடைவதாகக் கற்பனை செய் வோம். மேலும் அந்த பலூன் புறப் பரப்பு (skin) மீது ஒரு சிறிய பகுதி யினை அறிவிற் சிறந்த நுண்ணுயிர்

பிராணிகளின் வீடாக ஊகிப்போம். பலூனின் மேலுள்ள பிராணிகள், அந்தப் புறப்பரப்பு மீது எங்கு வேண்டுமானாலும் சுதந்திரமாகப் பயணம் செய்வதாகக் கொள்ளலாம். இவைகளால் அந்தப் புறப்பரப்புப் பற்றித்தான் அறிய முடியுமே தவிர, அதன் உள்ளேயோ, அல்லது வெளியேயோ இருப்பது பற்றி அறிய முடியாது. மேலும், அந்தப் பிராணிகள் தங்களது கருவிகளைப் பயன்படுத்தினாலும், புறப்பரப்பின் மீதுள்ள விளைவுகளைத்தான் காண முடியுமே தவிர அதை விடுத்து வேறொன்றைக் காண்பதென்பது அவைகளால் இயலாததே. இதனால் பலூனின் புறப்பரப்புத்தான் அவைகளுக்கு ஒரு முழு அண்டமாகத் தோன்றும்.

நுண்ணுயிர்ப் பிராணிகளின் வேகம் நுண்ணளவினதாகத்தான் இருக்கும். தற்போது பலூனின் புறப்பரப்பின் மீது ஒரே சீராக அங்கங்கே சிறிய குறைபாடுகள் சிதறிக்கிடப்பதாகக் கொள்வோம். பலூன் பெரியதாகிக் கொண்டே வருகின்றது. பிராணிகளும் தங்களுடைய விலையுயர்ந்த, நுண்ணுணர்வுடைய கருவியினைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு குறைபாடு பற்றியும், தூரத்தில் அமைந்த குறைபாடுகள் பற்றியும் அறிகின்றன. இப்படியெல்லாம் கண்டறிந்த பின்னர்தான் பலூனின் புறப்பரப்பு வளைவாக உள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றது. இதற்கு முன்னர் புறப்பரப்பு தட்டையாகத் தான் உள்ளது என்று எண்ணிக் கொள்ளும். மேலும் தூரத்திலுள்ள குறைபாடுகளைப் பற்றி அறிய முற்படும்போதுதான் அக்குறைபாடுகள் தங்களை விட்டு நகர்ந்துகொண்டேயிருப்பதும், ஒரு குறைபாட்டுக்கும், மற்றதற்கும் உள்ள தூரம் அதிகமாகிக் கொண்டேயிருப்பதும் தெரியவருகின்றது. இதனால்தான் பிராணிகள் தங்களுடைய அண்டமாகிய பலூன் விரிந்து கொண்டிருப்பதை உணர்கின்றன. மேலும் பலூன் பற்றி முழுமையாகத் தெரியாவிட்டாலும், அதன் புறப்பரப்பிலிருந்து அறியப்பட்ட செய்தியினைக் கொண்டு பலூனைப் பற்றி அவை ஊகிக்கின்றன. அதுபோலத்தான் நாமும் அண்டத்தின் புறப்பரப்பிலிருப்பதைத் தெரிவதிலிருந்து அண்டத்தை ஊகிக்க முயல்கிறோம்.

பலூனின் சுற்றளவு ஒரு நேரத்தில் இரண்டு மீட்டர்கள் இருப்பதாகக் கொண்டால், புறப்பரப்பு மீதுள்ள பிராணிகளுக்குத் தங்களிலிருந்தும் குறைபாடுகள் உள்ள தூரம் ஒரு மீட்டர் தொலைவிற்கும் அதிகமாக இருக்க முடியாது. ஆகையால் அப்பிராணிகளுக்கு அதன் அண்டம் எல்லைக்குட்பட்டதாகவே தோன்றுவதோடல்லாமல் அண்டத்திற்கு அப்பால் என்ன? என்ற கேள்வி ஆச்சரியமாகவே தோன்றும். ஒரு மீட்டர் தொலைவிலுள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஒரு கருவியினைப் பயன்படுத்துவதாகக் கொண்டால், பலூனின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒரு மீட்டர் தொலைவுள்ள அதாவது அதற்கு நேர் எதிர்ப் பக்கத்திலுள்ள குறைபாடுகளைக் காணலாம். மேலும், அதிக தூரத்திலுள்ள குறைபாட்டினைக் காணமுயன்றால், அது முன்பிருந்த புள்ளிக்கு அருகில் வந்து கொண்டிருப்பது தெரியவரும். எவ்வளவு வேகமுள்ள வாகனத்தைப் பயன்படுத்தினாலும் அந்தப் பிராணிக்கு பலூனின் ஒரு புள்ளியாகிய தனது வீட்டிலிருந்து அதிக தூரமாகத் தெரிவது அதன் எதிர்ப் பக்கத்திலுள்ள புள்ளிதான்.

பலூனின் எந்தப்பக்கத்தில் போனாலும் இதே நிலைதான், அதாவது பலூனின் மீது ஒருமீட்டர்தொலைவு சென்றால் மறு பக்கம் மீண்டும் அங்கிருந்து ஒரு மீட்டர் சென்றால் முன்பு புறப்பட்ட இடம், இப்படி பலூனின் மீது பயணம் செய்து அதன் புறப் பரப்பைச் சுற்றிச் சுற்றித்தான் வர முடியுமே தவிர அதையடுத்து அப் பால் எங்கும் போக முடியாத நிலை தானே! அது போன்றே அண்டத் தின் மீது நாம் எவ்வளவு தூரம் பயணம் செய்தாலும், அதை சுற்றிச் சுற்றித் தான் வர முடியுமே தவிர, அதன் விளிம்பை அல்லது எல் லையை எப்படிக் காண்பது?

இந்த எடுத்துக்காட்டை புவிக்கும் சொல்லலாம். புவியின் புறப்பரப் பிற்குக் கீழேயோ அல்லது மேலேயோ செல்ல முடியாத நிலை யிருந்தென்றால், ஒருவன் புவியின் புறப்பரப்பு மீது தான் செல்ல வேண்டி யிருக்கும். முதலில் அவன் இருக் கின்ற இடத்தைப் பார்த்து புவி தட்டை என்று உணர்ந்தான். பின் னர் கடலோரத்திற்கருகே செல்ல நேரிட்டபொழுது, அங்கிருந்த கப்பல் தன்னிலிருந்து தூரம் செல்லச் செல்ல, கப்பல் மறைந்து, அதன் கொடியும் மறைவதைக் காண்கின் றான். அப்போது தான் புவி தட்டை யானதல்ல உருண்டை என்பதை உணர்ந்தான். புவியின் புறப்பரப்பு மீது எந்தத் திசையிலேனும் தூரத்தை அளந்தால் அதிக தொலைவு 20,000 கி. மீட்டருக்கு மேல் இல்லாததை உணரலாம். அதற்கும் மேல் சென்றால், முன்பு ஆரம்பித்த இடத்தை நோக்கி நெருங்குவது தெரியும். புவியின் புறப்பரப்பு வரம்புக்குட்பட்டது என் பது தெரியும். அப்படியிருந்தும் ஒருவன் அந்தப் பக்கம், இந்தப் பக்கம் போய்க் கொண்டிருக்கலாமே தவிர அதற்கு ஒரு முடிவு கட்ட முடியாதே! புவியின் அந்தக் கோடியை அடுத்து என்ன? என்ற கேள்விக்கும் விடை கூற முடியாதே! காரணம் ஆரம்பம் என்று ஒன்று இருந்தால் அல்லவா முடிவு என்ற ஒன்றிருப்பதற்கு.

அண்டத்தை எடுத்துக் கொள் வோம். அண்டம் முப்பரிமாணம் (three dimentional) உடையது என் பதைத் தவிர, மற்றபடி பலூனின் அல்லது புவியின் புறப்பரப்பை யொத்தே இருக்கின்றது. பலூன் மற்றும் புவியின் புறப்பரப்பு இரு பரி மாணமுடையன. இவை இரண்டின் புறப்பரப்பும் மூன்றாவது பரிமாணத் தின் மூலம் வளைக்கப்பட்ட இரு பரி மாணமுடைய பொருட்களாகும். அண்டம் என்பது நான்காவது பரி மாணத்தின் மூலம் வளைக்கப்பட்ட தோர் முப்பரிமாணமுடையது ஆகும். ஆகையால் நாம் அண்டத்தின் புறப் பரப்பு என்கிற முப்பரிமாணத்திற்குட் பட்டிருக்கின்றோம். நாம் பயணம் செய்வது மேல், கீழ், வலது, இடது, முன், பின் அல்லது இவற்றின் ஏதே னும் சில இயக்கங்களின் சேர்மான மாகவே இருக்கலாம். ஆனால், நான் காவது பரிமாணத்தின் மூலம் அண்டத்தை விட்டு வெளியேபயணம் செய்ய முடியாது. இதன் பொருளா வது, மிகப் பெரிய வெடியோசை யிலிருந்து உண்டான அண்டத்தின் புள்ளியை ஒரு போதும் அடைய முடி யாது. அந்தப் புள்ளிதான் நாற்பரி மாண பலூன் வடிவ அண்டத்தின் மையம். அதில் நாம் முப்பரிமாண மாகிய விரிந்து செல்லும் அதன் புறப் பரப்பு மீது உள்ளோம். அண்டத் தின் ஒவ்வொரு பகுதியிலிருந்தும் அந்த மூலப்புள்ளி சமானமான தூரத் தில் இருந்தாலும், அதை அடைய முடியாத நிலையும் உருவாகின்றது.

நாம் அண்டத்தின் புறப்பரப்பு மீது கட்டுண்டல்லவா இருக்கின்றோம்.

வினாடிக்கு ஒளியாண்டுகள் வேகத்தில் அண்டத்தில் பயணம் செய்வதாகக் கொண்டால், உள்ள பொருட்களிலேயே தொலை தூரப் பொருளை அடைந்தாலும் அதன் பின்னர் அண்டத்திற்கு அப்பால் சென்று விட முடியாது. மேலும் சென்றால், நாம் புறப்பட்ட இடத்தை நோக்கி நெருங்கி வந்து கொண்டிருப்போம். எப்படி பலூன், புவி ஆகியவற்றின் புறப்பரப்பு வரம்பிற்குட்பட்டிருந்தாலும் அதை விட்டுச் செல்ல முடியவில்லையோ அது போலத்தான்.

நாம் ஒளியாண்டு வேகத்தில் செல்ல முடியாது என்பது அடுத்த பிரச்சினை. தற்போது, மிக உயர்ந்த வேகம் என்று கருதப்படுவது வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகமே! அதுவே ஒரு வினாடிக்கு 300,000 கி. மீ. தூரம் தான் செல்கிறது. ஒரு ஆண்டுக்குச் செல்லும் தொலைவு 9,500,000,000,000 கி. மீ. ஆகும். அண்டத்திலுள்ள பொருட்களிலேயே தொலை தூர பொருளை அடைய ஆயிரம் மில்லியன்கள் ஒளியாண்டுக்கும் மேல் ஆகலாம். தொலை தூரத்திலுள்ள குவாசர் (quasar) ஐ எடுத்துக் கொண்டால் (குலாசர் என்றால் என்ன என்பது தற்போதும் விளக்கமாகத் தெரியாததே! இருந்தாலும், விண்மீன் மண்டலங்களின் நெருக்கமாகவோ அல்லது விண்மீன் மண்டலங்களின் ஒளிமிகுந்த பகுதிகளாகவோ இருக்கலாம் என்று பெரும்பாலான வானியலார் கருதுகிறார்கள். அதுமட்டுமல்லாமல், குலாசர் சுமார் பத்தாரயிம் மில்லியன்கள் மடங்கு ஒளியாண்டு தூரத்தில் இருப்பதாக நம்பினாலும், அவை வெளிவிடும் போதிய ஒளி கண்டுபிடிக்கக் கூடிய அளவினுக்கு மெல்லிய ஒளிப்புள்ளியாக இருக்கும்), அதிலிருந்து ஒளி சுமார் 10,000,000,000 ஒளி ஆண்டுகட்கு முன்பு வெளிவிடப்பட்டதாக இருக்கக் கூடுமென்று சொல்லப்படுகிறது. அப்பொழுது அண்டம் இன்னும் மிகச் சிறியதாகத்தான் இருந்திருக்க வேண்டும்.

நாம் ஒளியின் வேகத்தில் காலத்தின் பாதையில் பின்னோக்கிப் பயணம் செய்வதாகக் கற்பனை செய்தால் காலத்தின் மூலமாகப் பின்னோக்கி ஒரு நாற்பரிமாணப் பாதையைத் தொடர்வது தெரியும். அங்கு அண்டம் சுருங்குவதால் உள்நோக்கிச் சுழன்று கொண்டே செல்லக் கூடும். உண்மையில் இப்படிச் செய்ய முடியாதே! ஒளியின் வேகத்தில் செல்லமுடியுமாகில் நாம் முன்னோக்கித்தான் செல்ல முடியும். அப்பொழுது வெளி நோக்கிச் சுழலும் பாதையில் தொடர்ந்து செல்வோம். அது போல், ஆயிரம் மில்லியன்கள் ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ள ஒரு பொருளை அடையும் பொழுது தற்போது இருந்ததைவிட அண்டம் இன்னும் பேரளவினுக்கு விரிவடைந்திருக்குமன்றோ.

அண்டம் பெரியதாக இருந்தாலும், அல்லது மிகப் பெரிய வெடியோசை ஏற்படுவதற்கு முன்பு இருந்ததைப் போல மிகச் சிறியதாக இருந்தாலும் காலத்தில் முன்னோக்கிச் சென்றோ அல்லது பின்னோக்கிச் சென்றோ அண்டத்திற்கு அப்பால் ஒன்றையும் கண்டறிய முடியாது. இங்கு சற்றே சிந்தித்துப் பார்க்க வேண்டும். பலூன் அல்லது புவியின் புறப்பரப்பு மீதிருக்கின்ற வரையில்தான் இவை ஒரு முடிவில்லாதது போல் தோன்றும். அந்தப் புறப்பரப்பின்

:.போனான் (phonon)

ஒரு படிக அணிக் கோவையில் (crystal lattice) ஒலி வகை (acoustic mode) வெப்ப அதிர்வுன் (thermal vibration) ஒரு குவாண்டம்.

'கு. நா'

உள்ளேயோ அல்லது வெளியேயோ செல்லும் பொழுது, பலூன் அல்லது புவி ஆகியவற்றின் புறப்பரப்பையே அண்டமாகக் கருதிக் கொண்டிருந்த ஒன்றுக்கு அண்டத்தின் விளிம்பை அடுத்து வந்து விட்டோம் என்று எண்ணத் தோன்றும்.

தற்போது புவியின் உள்ளேயோ அல்லது வெளியேயோ பலவித உத்திகளைக் கொண்டு சென்று கொண்டுள்ளோம். புவியின் புறப்பரப்பிற்கு உட்பட்டு இருக்கின்ற வரை அதற்கு ஒரு எல்லை காண முடியவில்லை. அதை விடுத்து மூன்றாவது பரிமாணத்தில் புறப்பரப்பையும் அடுத்து-அதாவது அண்டம்–மேல் நோக்கிச் சென்றால் காற்று, அதன் பின்னர் வெற்றிடத்தைக் காணலாம். கீழ்நோக்கிச் செல்லும் பொழுது மணல், பாறை பின்னர் உருகிய உலோகங்கள் ஆகியன இருக்கும். முப்பரிமாண அண்டத்தின் எல்லையை நீக்கி விட்டாலும் நான்காவது பரிமாணத்தின் திசையில் அதை அடுத்து இருப்பது என்ன? என்ற கேள்வி எழக்கூடும்

இதுவரையில் அண்டத்திற்கும் அடுத்துள்ள பகுதியில் இருந்து எந்தவித செய்தியும் வரவில்லை. வந்திருந்தாலும் அதற்கான சான்றுகளில்லை. இதனால் அண்டத்திற்கு அப்பால் உள்ளதைப் பற்றி ஊகம் செய்ய முடியுமே தவிர வேறு ஒன்றும் செய்ய முடியாது.

அண்டத்திற்கு வெளியே ஒன்றுமே இல்லையென்றுதான் சொல்ல வேண்டும். விண்வெளியில் வெற்றிடமுள்ளதை அனைவரும் அறிவர். அதே போல் நட்சத்திரங்களுக்கு, மற்றும் விண்மீன் மண்டலங்களுக்கு இடையே வெறுமை (emptyness) தான் என்றெல்லாம் சொன்னாலும், வெற்றிடம் (vacuum) என்பதற்கும் ஒன்றுமே இல்லை (nothing) என்பதற்கும் வேறுபாடு உள்ளது. வெற்றிடம் என்று சொல்லப்படும் இடத்தில் நிறைய பருப் பொருள் துகள்கள் இருப்பதற்கு மாறாக மிகக் குறைவானவையே இருக்கக் கூடும். அல்லது நீண்ட தொலைவாகிய நட்சத்திரங்களுக்கிடையே வெறுமை என்று சொல்கிறோமே அந்த வெளியில் இன்னும் குறைவான துகள்கள் அதாவது ஒரு கன மீட்டருக்கு ஒரு பருப்பொருள் துணை அணுத்துகள் இருக்கலாம்.

இவை எல்லாவற்றையும் அடுத்து ஒவ்வொரு பருப்பொருள் துகளும், ஈர்ப்புப் புலம், மின்காந்தப் புலம், வலிமை மிக்க அணுக்கருப் புலம், வலிமை குன்றிய அணுக்கருப் புலம் அல்லது இவைகளின் கூட்டுப் புலங்களை உண்டாக்குகின்றது. இவற்றில் ஈர்ப்புப் புலங்களும் மின்காந்தப் புலங்களும் தொலைத் தூரத்தில் தான் ஏற்படும். இதை அளக்கக் கூடிய அளவினுக்குச் செறிவு வானியல் தூரத்தில் (astronomical distance) தான் இருக்கும்.

வான வெளியிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு பருப்பொருளின் ஒவ்வொரு சிறு பகுதியும், அது பொருளிலிருந்து எவ்வளவு அதிகமான தூரத்தில்

இருந்தாலும், தொடர்ந்து ஈர்ப்பு அலைகள் மற்றும் மின்காந்த அலைகளின் குறுக்குக் கோடாக (criss crossed) சூழப்பட்டிருக்கும். அவை பருப்பொருள் அல்லாத துகள் என்று கருதப்படும் நியூட்ரினோக்களாலும் (neutrinos) குறுக்குக் கோடாக சூழப்பட்டிருக்கும். இந்த அலைகளையும்; நியூட்ரினோக்களையும் சேர்த்தால் தான் இந்த அண்டமானது எவ்வளவு பெரியதாக இருந்தாலும் அதாவது எவ்வளவு சிறியதாக இருந்து விரிவடைந்திருந்தாலும் முழுமை பெறுகிறது.

நான்காவது பரிமாணத்தின் திசையில் அண்டத்திற்கு அப்பால் செல்வதாகக் கொண்டால், பருப்பொருளே இல்லாத பகுதியில் மட்டுமல்ல, பருப்பொருளற்ற துகள்களும் இல்லாத அல்லது புலங்களும் அலைகளும் இல்லாத அதாவது ஒன்றுமே இல்லாத பகுதியில்தான் நுழைவதாகவைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

இயற்கையின் ஒன்றுமே இல்லாத இந்தத் தன்மையைப் பற்றி அறிவது எப்படி சாத்தியக் கூறாகும். இந்த நேரத்தில் நாம் அல்லது நமது கருவிகள் அதனுள் தோன்றினால், எல்லா திசைகளிலும் ஒளியின் வேகத்தில் வெளிநோக்கிப் பரவிச் செல்லும் ஈர்ப்பு மற்றும் மின்காந்தப் புலங்களுக்கு குவியங்களாகத்தான் பயன் படும். இந்த வகையில் ஒன்றுமே இல்லாததைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள எடுக்கின்ற எந்த ஒரு முயற்சியும் சாதாரண வெளியாகி அதைப்பற்றித் தெரியும் அளவிற்கு ஆகிவிடாது. நாம் இந்த அண்டத்தை விட்டுச் சென்றாலும், நம்முடனேயே அண்டத்தைஎடுத்துச் சென்று நம்மைச் சுற்றி ஒரு புதிய அண்டத்தினை உருவாக்குவோம் ஆனால் அங்கும் அதன் எல்லையைக் காணமுடியாத நிலைதானே!

அண்டத்திற்கு அப்பால் ஒன்றுமில்லாத தன்மையின்றி ஏதேனும் ஒன்று (somthing) இருந்து, அந்த ஏதேனும் ஒன்று அண்டத்துடன் கலந்து இயற்கையை மாற்றியிருக்குமாயின் புதியனவற்றை அறிவதற்கான செய்தியினை அது நமக்குக் கொடுத்திருக்கும். அந்த ஏதேனும் ஒன்று தான் அண்டத்திற்கு அப்பால் என்ன இருக்கின்றது என்பதை எடுத்துக் கூறுவது. அண்டத்தைப்பற்றி அறிய முற்படும் போது அண்டத்தை நாம் கொண்டு செல்கிறோமே அல்லது அண்டத்தை நம்மிலிருந்து பிரிக்க முடியாது. அண்டம் எல்லைக்குட்பட்டிருந்தாலும் கூட அதற்கு முடிவு கிடையாது. ஆகையால் அண்டத்திற்கு அப்பால் என்ன? என்ற கேள்வி பொருத்தமற்றதாகி விடுமன்றோ! □

எரிமலையில் மின்சார உற்பத்தி

எரிமலை கக்கும் நெருப்புக் குழம்பின் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் எளிய முறையை சோவியத்து விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள்.

பூமியின் கர்ப்பத்தில் குமுறிக் கொண்டிருக்கும் வெப்பம் எரிமலைகள் வாயிலாக வெளிப்படுகிறதல்லவா? இந்த வெப்பத்தின் முழு அளவு எவ்வளவு தெரியுமா? பூமியின் அனல் முழுவதையும் மின்சாரமாக மாற்றினால், இன்று உலகம் முழுவதும் - எல்லா நாடுகளிலும், பலமுறைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்த மின்சாரத்தைப் போல் முப்பது மடங்காக இருக்கும்.

ஆனால் பூமியின் வெப்பத்திலிருந்து மின்சாரம் எப்படித் தயாரிப்பது? நுணுக்கமான இயந்திர சாதனங்கள் இல்லாமல், வெப்பத்தை நேரடியாக மின்சக்தியாக மாற்றும் எளிய முறை ஒன்று தேவை. அத்தகைய முறையை, சோவியத்து ஒன்றியத்தைச் சேர்ந்த 'க்வான்ட் ஆராய்ச்சி உற்பத்திக் கழகம்' கண்டுபிடித்திருக்கிறது.

இந்தக் கண்டுபிடிப்புக்கான 'உரிமைப் பதிவு' அமெரிக்கா, கனடா, பிரிட்டன், பிரான்ஸ் ஆகிய நாடுகளில் செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

வருமுன் காக்க.....

டாக்டர் க. வெங்கடேசன், எம்ஏ;எம்டிபிஏ; பிஎச்டி;

தற்கால மக்களுக்கு ஒருநல்ல எதிர் கால அதிர்ச்சி! இதுவரை ஏற்பட்ட பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப தன்னை மாற்றிக் கொண்டு வந்து உள்ள மனித இனம் 'எதிர்கால அதிர்ச்சி' என்ற தாக்குதலிலிருந்து தன்னைக் காத்துக் கொள்ளுமா?

மக்கள், பொருள்கள், இடங்கள், நிறுவனங்கள், கருத்துக்கள், கால உணர்வு ஆகியவற்றின் தன்மை களிலும், இவற்றோடு மனிதனுக்கு இருக்கும் தொடர்புகளிலும் புயல் வேக மாற்றம் ஏற்பட்டுக் கொண்டு இருப்பதைக் கட்டுப்படுத்தி நெறிப் படுத்த முடியுமா?

எதையும் தூக்கியெறியும் சமுதாயத்தை (throw - away society) நிலையான பயன்களைப் (permanent values) பின்பற்றி வாழச் செய்யும்வழி என்ன?

வெகுவேக மாற்றங்கள் மனித ஆற்றலைமீறி, அடக்கி, விஞ்சி மேற் செல்லும்போது என்ன நடக்கிறது? மாற்ற வேகச் சவாலுக்கேற்ப மனித மாற்றச் சாமளிப்பு இல்லையெனில் அதன்விளைவு என்னவாகும்? எதிர் கால மாற்றங்களுக்கேற்ப மனிதன் தன்னை மாற்றி அமைத்துக் கொள் வானா? அல்லது தவறிவிடுவானா?

இருபத்தோராம் நூற்றாண்டில் கல்வி, காதல், குடும்பம், சமூகம், மனிதத் தொடர்பு, வாழ்க்கை முறை, உற்பத்திப் பொருட்கள், நிறுவன அமைப்புகள் ஆகியவற்றின் தன்மை எவ்வாறு இருக்கும்?

•

இவை போன்ற சிந்தனையைத் தூண்டும் பல வினாக்களுக்கு விடை காண முயல்கின்றது ஆல்வின் டோஃப்ளர் (Alvin Toffler) எழுதிய எதிர்கால அதிர்ச்சி (Future Shock) என்ற நூல்.

மாபெரும் மாற்றம்

மனித இனம் இம்மண்ணுலகில் கடந்த 50,000 ஆண்டுக் காலமாக வாழ்ந்து வருகிறது. மனிதனின் ஆயுட் காலத்தை 62 ஆண்டுகள் எனக்கொண்டு மனித இன வாழ்வுக் காலத்தைப் பிரித்தால் நிகழ்காலத்தை மனிதனின் 800 ஆவது ஆயுட்காலம் எனலாம்.

இந்த 800 ஆயுட் காலங்களில் 650 ஐ மனிதன் குகைகளில் கழித் திருக்கிறான்; 70 ஆயுட் காலங் களாகத்தான் மனிதன் தனது எண் ணங்களை எழுத்து மூலம் பரிமாறிக் கொண்டிருக்கிறான்; 6 ஆயுட் கால மாகத்தான் அச்சிடப்பட்ட வார்த்தை களோடு அறிமுகமாகி உள்ளான்; 4 ஆயுட் காலங்களாகத்தான் காலத்தைச் சரியாகக் கணக்கிட்டு வருகிறான்; 2 ஆயுட்காலமாகத்தான் தொழிற்புரட்சியின் பயன்களை அனு பவித்து வருகிறான்; தற்போது அன் றாட வாழ்வில் பயன்படும்

பொருள்கள் அனைத்தும் மனிதனின் இன்றைய 800 ஆவது ஆயுட் காலத்தில் உற்பத்தியானவையேயாகும்.

•

மனித வாழ்வில் ஏற்பட்டுவரும் மாபெரும் மாற்றம் இயற்கை வளத்தோடு மனிதனுக்கிருக்கும் தொடர்பைத் தலைகீழாக மாற்றி விட்டது. காட்டாக, இதுவரை நாகரிகத்தின் அடித்தளமாக இருந்து வந்த விவசாயம் தொழில் மயமான நாடுகளில் தனது தலைமை நிலையை இழந்து விட்டது! உலகின் வளர்ந்த நாடுகளில் 15 சதவிகித மக்களே விவசாயத்தில் ஈடுபடுகின்றனர். அமெரிக்காவில் 6 சதவிகிதத்துக்குக் குறைவானோர் தங்கள் நாட்டு உணவுத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதோடு வெளி நாடுகளிலுள்ள 160 மில்லியன் பேருக்கு உணவுப் பொருள்களை ஏற்றுமதி செய்கின்றனர்!

அதேபோன்று தொழில் மயமான நாடுகளில் 'நீலக் காலர் தொழிலாளர்களை' விட 'வெள்ளைக் காலர் பணியாளர்கள்' அதிகரித்து வருகின்றனர். நிர்வாகம், வர்த்தகம், செய்தித் தொடர்பு, ஆராய்ச்சி, கல்வி போன்ற துறைகளில் இந்நிலை ஏற்பட்டு வருகிறது. அமெரிக்கா, பிரிட்டன், ஸ்வீடன், பெல்ஜியம், கனடா, நெதர்லாந்து போன்ற நாடுகளில் இவ்வளர்ச்சி தெளிவாகத்தெரிகிறது. அதாவது, உடல் உழைப்பைவிட அறிவு உழைப்பு முக்கியத்துவம் பெற்று வருகிறது.

இன்றைய உலகில் 70 சதவிகிதத்தினர் விவசாயத்தை நம்பி வாழ்கின்றனர். இவர்களுள் மிகச் சிறுபான்மையினர் இன்னும் தங்கள் உணவுக்காக வேட்டையாடிப் பிழைக்கின்றனர். இவர்கள் யாவரும் கடந்தகால வாழ்க்கை நிலையில் உள்ளவர்கள். 25 சதவிகிதத்தினர் விஞ்ஞான, தொழில்நுட்ப சாதனைகளால் உருவானதொழிலிலே சமுதாயத்தில் வாழ்பவர்கள். இவர்களைத் தற்கால மக்கள் எனக் கூறலாம். எஞ்சியுள்ள 5 சதவிகித மக்கள் எதிர்கால வாழ்க்கையைத் தற்போது அனுபவித்து வருகின்றனர். இவர்கள் எதிர்காலத்தின் முன்னோடிகள். இவர்கள் தொழில் மயம் கடந்த (super-industrial) சமுதாயக் குடிமக்கள் ஆவர். 'வேகமாக வாழ்' என்பதே இவர்களது வாழ்க்கை நெறி. வாழ்க்கை வேகமே இவர்களைப் பிறரிடமிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது. இத்தகைய மிகவேக வாழ்க்கையை மேற்கொண்டுள்ள 'திசை திருப்பிகள்' சாந்தா மோனியா, கலிபோர்னியா, மசாசுசேட்ஸ், நியூயார்க், இலண்டன், டோக்கியோ போன்ற பெரு நகரங்களில் காணப்படுகின்றனர்.

• •

மனித இன வரலாற்றில் விவசாயத்தின் ஆதிக்கம் பத்தாயிரம் ஆண்டுகள் நீடித்தது. அதைக் கடந்த இரண்டு நூற்றாண்டுக் காலத் தொழில்மயமான மாற்றம் முடிவுக்குக் கொண்டு வந்தது. இந்நூற்றாண்டின் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியின் விளைவாகத் தொழில்மயம் கடந்த சமுதாயம் உருவாகிக் கொண்டிருக்கிறது.

மாற்றத்தின் விளைவு

தற்போதய தலைமுறையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், மாற்றத்தின் உட்பொருள், மாற்றத்தின் வேகம், மாற்றத்தின் திசைகள், மாற்றத்தின் எல்லை ஆகியவை நீண்ட நெடுங்காலமாக நிலைத்து நிற்கும் நிறுவன அமைப்புக்களை வேரோடு சாய்க்கின்றன; வாழ்க்கை நெறிகளை மாற்றுகின்றன; சமுதாய அடிப்படை ஆட்டங் காண்கிறது. மாற்றங்கள்

அசுர வேகத்தோடு, காட்டாற்று வெள்ளம்போல, சுழன்றடிக்கும் சூரைக்காற்றென ஏற்படுகின்றன.

சமுதாயத்தின் பல பகுதிகளும் இம் மாற்றங்களால் பாதிக்கப்படுகின்றன. இம் மித மாற்றங்கள் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் சீராக ஏற்படும்போது சிறப்பான வளர்ச்சி உள்ளது. மாறாக வளர்ச்சி வேகம் சீராகவும், சமமாகவும் இல்லாதபோது சமூக சமநிலைச் சீர்கெடுகிறது. மாற்ற வேகச் சவாலுக்கேற்ப மனித மாற்றச் சமாளிப்பு இல்லையெனில் 'எதிர்கால அதிர்ச்சி' ஏற்படுகிறது.

பழைய பண்பாட்டின்மீது புதிய பண்பாடு வெகுவேகமாகப் புகுத்தப் படும்போது அதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இதனால் காலம், இடம், தொழில், காதல், சமயம், பாலுணர்வு போன்ற பல்வேறு மனித வாழ்வுக் கூறுகளுக் கிடையே உள்ள தொடர்பு மாறு கிறது மாற வேண்டியுள்ளது – மாற் றப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. இப்புதிய பண்பாடே மிகவேக மாற் றத்துக்குட்பட்டுக் குழப்பத்துக்குள் ளாகும்போது நிலைமை மேலும் மோசமடைகிறது. எனவே, தனி மனிதனும், சமுதாயமும், தலை முறையும் மின்னல் வேக மாற்றத்துக் கேற்பத் தங்களைத் தயார் நிலையில் வைத்துக்கொள்ளாவிடில் எதிர்கால அதிர்ச்சியால் பாதிக்கப்படுவர்.

முழு வளர்ச்சி அடையுமுன்பே எதிர்காலம் நிகழ்காலத்தை எதிர் கொள்கிறது–ஊடுருவிச் செல்கிறது. இந்த வேகத்திற்கேற்ப நிகழ்காலம் தன்னைச் சரிபடுத்திக் கொள்ள முடி வதில்லை. இதன் விளைவே எதிர் கால அதிர்ச்சி.

எதிர்கால அதிர்ச்சி என்பது தூரத்து இடிமுழக்கமல்ல. இது அண்மை ஆபத்துக்கான அறிகுறியா கும். காலக்குரல், எதிர்காலத்தின் மிக முக்கிய வியாதி. இவ்வியாதி மனித உடலையும், உள்ளத்தையும், சமுதாய கட்டுக்கோப்பையும் பாதிக் கிறது. இதனால் பலவகையான மனவருத்தங்கள் ஏற்படுகின்றன; ஒழுங்கமைதி கெடுகின்றது. இந்த மன-உடல்-சமுதாய பாதிப்பு நிலையை 'மாற்றத்தால் ஏற்படும் வியாதி' (disease of change) எனக் கூறலாம். இதுவே எதிர்காலத்தின் மிக முக்கிய வியாதியாக இருக்கப் போகிறது.

அடிப்படை அம்சங்கள்

நாளைய வாழ்வின் அடிப்படை அம்சங்கள் மூன்று: 1) நிலையாமை (transience); 2) புதுமை (novelty) 3) பன்மை (diversity) ஆகியவை.

பொருள்கள், இடங்கள், மக்கள், நிறுவனங்கள், கருத்துக்கள், நேரம் ஆகியவை சமுதாய சூழ்நிலை உரு வாவதற்கான உறுப்புக்களாகும். இதுவரை இவற்றோடு மனிதனுக்கு இருந்த தொடர்புகள் கால எல்லை யைக் கொண்டிருந்தன-நிலையான வையாகத் தோன்றின. ஆனால், தொழில் மயம் கடந்த மித வேக மாற் றத்தின் காரணமாக இத்தொடர்புகள் குறுகிய கால, தற்காலிகத் தொடர்பு களாகிவிட்டன. அன்றாட வாழ்வில் எதிலும் ஒரு 'தற்காலிகத்தனம்' (temporariness) தலை தூக்குகிறது. இதன் விளைவாக, மக்கள் உறுதி யற்ற, வேரற்ற, விரைவாக மாறும் வாழ்க்கை நிலையை எதிர்நோக்க வேண்டியதாகிறது; சூழ்நிலைச் சிக் கல், மனமுறிவு ஏற்படுகிறது. விளைவு? எதிர்கால அதிர்ச்சி.

தொழில்மயம் கடந்த சமுதாயம் புதுமைப் புரட்சி (novelty revolution) பிடிக்குள் சிக்குண்டுள்ளது. புரட்சி

என்பது புதுமையைப் புகுத்துவதாகும். அத்துமீறிய விஞ்ஞான, தொழில் நுணுக்க வளர்ச்சியின் விளைவாகக் குடும்ப அமைப்பு, பால் உணர்வு, மனிதத் தொடர்புகள், சொத்து, வெற்றி ஆகியவை பற்றிய மதிப்புகள் மாறுகின்றன. மக்களின் வாழ்க்கையில் அடிப்படை மாற்றம் ஏற்படுகிறது. புதிய நிறுவன அமைப்புகள் உருவாகின்றன. புதிய சூழ்நிலை உண்டாகிறது. பல புதுமைகளைக் கொண்ட எதிர்காலச் சமுதாயத்தில் மக்கள் அந்நிய பூமியில் அந்நியர் போன்று இருப்பர். காட்டாக, இன்னும் ஐம்பதாண்டுகளில் மனிதன் கடலிலும், விண்வெளியிலும் வாழும் சூழ்நிலை ஏற்படக் கூடும். இவை போன்ற மாபெரும் மாற்றங்களை முன்கூட்டியே கணித்து, கட்டுப்படுத்தி, நெறிப்படுத்தாவிடில் எதிர்கால அதிர்ச்சிக்கு உட்பட நேரிடும்.

எதிர்காலத்தில் பொருள்கள் ஒரு நிலைப்படிவங்களாக (standardised goods) இராது. பொருள்களும், சேவைகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. பொது நுகர்வோர் சந்தை (mass consumer market) கடந்த கால நிகழ்ச்சியாகிவிடும். மக்களின் தேவைகள், விருப்பங்கள், வாழ்க்கை வழிகளுக்கேற்ப பொருள்கள் உற்பத்தியாகும். ஒரே பொருள் பல்வேறு வடிவங்களில் வெகுவிரைவாக சந்தைக்கு வருமாதலால் நுகர்வோரின் முடிவெடுக்கும் திறன் சிக்கலடையும். எனவே, எதிர்காலச் சமுதாயத்தில் உயர்ந்தபட்ச தனி மனிதத் தேர்ந்தெடுக்கும் உரிமையும் சக்தியும் செயலிழந்து போகும் (paralysing surfeit of maximum individual choice) தெரிவு மிகுதி (overchoice) என்ற இடர்ப்பாட்டுக்கு மனிதன் உள்ளாவான். இதே

எக்சைடான் (exciton)

மின்னியலான நடுநிலை கிளர்ச்சி (neutral excitation) அடிப்படைக்கு எக்சைடோன் என்று பெயரிட்டுள்ளனர். இது குறை கடத்தி (semiconductor) களிலும், அரிதில் கடத்தி (insulator) களிலும் அமைந்த ஒருவித தோற்றவில் துகள் ஆகும். மின்னூட்டம் நகராமல், ஆற்றல் செல்வதை அனுமதிக்கின்றது. இங்கு மின்துளை (hole) யும், எலெக்ட்ரானும் ஒருசேர ஒரு கட்டுண்ட நிலை (bound state) யில் இருப்பதாக எண்ணப் படுகிறது.

''குநா''

போன்று பண்பாட்டுக் கூறுகளும் பிளவுபடும். எதிர்கால சமுதாயம் பல்வேறு துணைச் சமுதாய அமைப்புகளாக (surfeit of subcults) சமுதாய அடைப்புக்களாகப் (social enclaves) பிரிவுபடும். இதன் விளைவே துணைச் சமுதாய அமைப்பு வெடிப்பு (subcult explosion) ஆகும். ஹிப்பிக்கள் இத்தகைய சமுதாயப் பிளவுக்கான முன்னோடி எடுத்துக்காட்டாகும். எந்தத் துணைச் சமுதாய அமைப்பில் இடம் பெறுவது என்பது எதிர்கால மனிதனின் பிரச்சினையாகும்.

உடல் - உள்ளம் பாதிக்கப்படும்

அதீத மாற்றத்தின் விளைவாக மனித உடலும், உள்ளமும் வெகுவாகப் பாதிக்கப்படுகின்றன. மாற்றங்களுக்கேற்ப மனிதன் தன்னைச்சரிப் படுத்திக் கொள்வதற்கும் வரம்புண்டு. இந்த வரம்பு மீறப்படும் போது எதிர்கால அதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இதன் விளைவாக மக்கள் சமூக, அறிவு, உணர்ச்சி ஒழுக்கம் பெற வேண்டி வரும். ஒரு மனிதனின் வாழ்வில் ஏற்படும் மாற்ற வேகம் அவனது உடல் நலத்தைப் பாதிக்கிறது. மாற்றம் தீவிரமாகும்போது அதன் விளைவும்

தீவிரமாக இருக்கும். கவலை, விரோதம், வன்முறை, உபாதை, ஊக்கமிழத்தல், அக்கறையின்மை ஆகிய அறிகுறிகள் அதிகரிக்கும். 'மனிதனின் அறிவுபூர்வமாகச் செயல்படும் ஆற்றல் பாதிக்கப்படும். மருந்து, மாத்திரைகள், மறை மெய் வாதம் (mysticism), கலை அழிப்பு, நெறியற்ற வன்முறை வெடிப்பு, சூனிய வாதம் (nihilism), பழமை நாட்டம் (nostalgia) ஆகியவை தீவிரமடையும். விண்வெளிக்கூட்டில் பயணம் செய்யும் வீரனுக்கேற்ப செயற்கைச் சூழ்நிலை உருவாக்கப்படுகிறது; அதற்கேற்ப அவனும் தன்னைத் தயார்படுத்திக்கொள்கிறான். ஆயின், விரைவான மாற்றம், புரிந்துகொள்ள முடியாப் புதுமை, பழக்கமில்லாச் சமுதாயச் சூழ்நிலை, எதிர்பாரா விளைவுகள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் எதிர்கால அதிர்ச்சியை முறியடிப்பதற்கான தற்காப்பு, தடுப்பு நடவடிக்கை என்ன ?

மாற்று முறைகள்

மொழியைப்போன்றே மனிதப் பண்பாடும் முழுமையானது. மனிதர்களோ அல்லது குழுக்களோ மாற வேண்டுமாயின் முழுமையாக மாற வேண்டும். எதிர்கால அதிர்ச்சிக்கான சூழ்நிலை மனிதனால் உருவாக்கப்படுவதால் அதைக் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய ஆற்றலும் அவனுக்கு உண்டு.

எதிர்கால அதிர்ச்சிக்கான மாற்று, மாற்றங்களுக்கு முற்றுப் புள்ளி வைப்பதல்ல. மாறாக, மாற்றங்களை மனிதத் தேவைகளுக்கேற்ப மனிதன் தன்னைச் சரிப்படுத்திக் கொள்வதற்குத் தன்னை நெறிப்படுத்தவேண்டும். ஆக்கபூர்வமான, உடன்பாட்டு மாற்றங்களுக்கு வழிவகுக்க வேண்டும். தனிமனித, சமுதாயத் தொடர்புச் சமநிலை சீர்கெடாமல் செய்ய வேண்டும். இதற்கான புதிய மாற்ற-நெறிப்படுத்து முறைகளை (change regulating measures)க் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். புதிய அணுகு முறைகளையும் பரிசோதிக்க வேண்டும். நெருக்கடியை ஒரு வாய்ப்பாக மாற்ற வேண்டும். இவை அனைத்தும் தனி மனித, சமுதாய, தொழில் நுணுக்கம் சார்ந்ததாக அமைதல் இன்றியமையாதது.

மனிதன் தனது தேவைகளை மட்டுப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். புதுமைப் பொருள்களின் மீதுள்ள, கவர்ச்சியையும், பிடிப்புகளையும் விட வேண்டும். பிரயாணத்தைக் குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும். மனிதத் தொடர்புகளை வகைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். நிறுவன, சமுதாய அமைப்புகளில் தேவையற்ற மாற்றங்களைத் தவிர்க்க வேண்டும். இடங்கள், பொருள்கள், மக்கள், நிறுவனங்கள், கருத்துக்கள் ஆகியவற்றோடு நீடித்த தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். எதிர்கால மாற்றங்களைச் சமாளிப்பதற்கான புது சமுதாய உத்திகளையும், முறைகளையும் திட்டமிட்டுச் செயல்படுத்தவேண்டும்.

எதிர்கால அதிர்ச்சியைச் சமாளிக்கும் திறனைக் கல்வியின் மூலமே கொடுக்க முடியும். மனிதனின் 'சமாளிப்புத்திறனை' வளர்ப்பதே கல்வியின் நோக்கமாக இருக்க வேண்டும். இதற்கேற்ப கல்வி நிறுவன அமைப்பு, பாடத்திட்டம், கற்பிக்கும் முறை, கல்வி வாழ்க்கை ஆகியவற்றைச் சீர்படுத்தி எதிர்கால பொற்கால வளர்ச்சிக்கான அடிப்படையை அமைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு கல்வி நிலையத்திலும் 'எதிர்காலம் பற்றிய குழு' (council of the future)

அமைக்கப்படல் வேண்டும். இக்குழுக்கள் நிகழ்கால நல்வாழ்வுக்காக எதிர்கால வளர்ச்சி பற்றி விவாதிக்கும்-விளக்கம் பெறும்.

கணிதம், பொருளாதாரம், உயிரியல், சமூகவியல், ஆங்கிலம் போன்ற குறிப்பிட்ட துறைகளைப் பற்றிய பாடத்திட்டங்கள் அமையாமல், பிறப்பு, குழந்தைப் பருவம், குமரப் பருவம், தொழில், திருமணம், ஓய்வு, இறப்பு பற்றிய வாழ்க்கையை ஒட்டிய பாடத்திட்டங்கள் அமைய வேண்டும். கடலடி வாழ்க்கை, விண்வெளி வாழ்க்கை, கோள்களின் சூழல் ஆகியவை பற்றிக் கற்பிக்கப்படவேண்டும். ஒழுக்கம் பற்றிய பழக்கங்களைக் கட்டாயப்படுத்தாமல் சூழ்நிலைக்கேற்ப தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளும் மனப்பயிற்சியை (life know-how) அளிக்கவேண்டும்.

தொழில்நுணுக்க அரக்க வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும் (taming technology). உடனடிப் பொருளாதார நன்மைக்காகத் தொழில் நுணுக்கத்தைப் பயன்படுத்துவதால்தான் சூழ்நிலை, சமுதாயச் சீர்கேடு ஏற்படுகிறது. புதிய தொழில் நுணுக்கக் கண்டுபிடிப்புகளின் கிளை விளைவுகளை நன்கு ஆராய வேண்டும். அவற்றின் நீண்டகால விளைவுகளையும் பரிசீலிக்க வேண்டும். இவை யாவையும் எதிர்பார்த்து அதற்கேற்ப அவற்றை நெறிப்படுத்த வேண்டும். தொழில் நுணுக்கக் கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் வாழ்க்கைப் பயன்களுக்குமிடையே உள்ள தொடர்புகள் சம நிலை இழக்காமல் இருக்குமாறு திட்டமிடப்படல் அவசியம்.

வருமுன் காக்க

மாற்றமே வாழ்வு. மாற்றமின்றேல் ஏமாற்றமே. வளர்ச்சி இல்லை. வளமில்லை. ஆனால், நெறியற்ற, கட்டுப்பாடற்ற, வரம்பு மீறிய மின்னல் வேக மாற்றம் மனிதகுல வீழ்ச்சிக்கே வழிகோலும். மிகுவேக தூண்டல்கள், சூழ்நிலைச் சீர்கேடு, அதீத இன உணர்வு, பால் உணர்வு வெடிப்பு, ஏழை - பணக்கார வேறுபாடு, இளைஞர் கிளர்ச்சி, மக்கள் உணர்ச்சிப் பெருக்கம் ஆகியவை சமுதாயச் சமநிலையைச் சீரழிக்கும். எனவே, மிகு மாற்றம் என்ற காளான் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். எதிர்கால அதிர்ச்சி என்ற வரலாற்றுப் புற்றுநோயைக் குணப்படுத்த வேண்டும். மனிதப் பரிணாம வளர்ச்சியை நன்கு திட்டமிட்டு வழிநடத்தவேண்டும். இதற்கான 'மாஜிக் மருந்து' ஏதுமில்லை. கூறப்பட்டுள்ள மாற்றுமுறைகள் அனைத்தும் துன்பந்தணிக்கும் (palliatives) வழிகளேயாகும். நோய்க்கான காரணங்களும், அதற்கான அறிகுறிகளும் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. அதைத் தீவிரமடைய விடாமல் குணப்படுத்த வேண்டியது அவசியம் - அவசரம். வருமுன் காப்பதே விவேகமாகும். □

∴பெர்மியான் (fermion)

எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் போன்ற துகள்களை இவ்வாறு அழைக்கின்றனர். இவற்றில் ஒரு சோடியின் ஆயங்களை (co-ordinates) ஒன்றுக்கொன்று மாற்றும் பொழுது, அனேக, முழுவதும் ஒத்த (identical) துகள்களின் அலைசார்பலன் (wave function) குறிமாற்றம் பெற்று ஒருவிதிக்குக் கீழ்ப்படியும். ஆகையால் பாலி - தவிர்த்தல் விதி (pauli's exclusion principle) க்குக்கீழ்ப்படியும். இதைத் தற்சுழற்சி $\frac{1}{2}$ துகள் (spin $\frac{1}{2}$ particle) என்றும் கூறுவர். பெர்மி-டிராக் கூற்றின் அளவைக்குக் கீழ்ப்படிந்து நடப்பது, பொதுவாக, தற்சுழற்சி $\frac{1}{2}$ யைக் கொண்ட எல்லாத்துகள்களையும் ஃபெர்மியான் என்று அழைப்பதுண்டு.

''குநா''

The Rajalakshmi Mills Ltd.,

Head Office:
SINGANALLUR POST
COIMBATORE 641 005

Branch Unit:
KARAMADAI POST
COIMBATORE DIST.

"RAJALAKSHMI FABRICS"

Marketted by us

'GOLD LEAF and SILVER LEAF" — Superfine Dhoties;

"PRIYADHARSHINI" — Medium dyed cambric in various colours

"RLM 703" and "RLM 1703" — Bleached medium cambric finish

"RLM 901" — Medium long cloth

"RLM 210" — Medium dhoties, and

PRINTED LUNGHIES

Manufacturers of Superior Yarn:

Cotton and Special Blended Yarn:

Viscose/Cotton; Polyester/Cotton; Polyester/Viscose.

10s to 40s : Spun from Indian Cotton

60s to 120s : Combed yarn spun from Indian and Foreign Cotton in cones and hanks

Special hosiery; Warp; and High Twist yarn

Staple fibre yarn-10s to 40s & 2/40s-in cones; hanks & high twist yarn

Telephones: 26312 (3 Lines)

Karamadai Unit: Karamadai — 44
Mettupalayam — 443

Telegrams: "RAJALAKSHMI" (Coimbatore)

Telex: 0855—267 RLM IN

அகத்திப் பூ

அகத்தி இலையைச் சமைத்து உண்பது போல, அதன் பூவையும் சமைத்து உண்ண வெயிலினாலும், பூகையிலை, சுருட்டு முதலியவைகளாலும், பிறந்த பித்தக் குற்றம், உடலில் தோன்றும் வெப்பம் தணியும்.

"புகைப்பித்த மும்மழலாற் பூரிக்கும் அந்த
வகைப்பித்த மும்மணலும் மாறும்-பகுத்து
அகத்தி லிருந்தான் தனியமிர்தே! நாளும்
அகத்தி மலருக் கறி"

அசோகுப் பூ

இப்பூவை நுண்ணியதாய்ப் பொடித்து 10 கிராம் எடுத்து, 30

"மேகமறும் புண்ணாறும் விட்டேகும் நீரிழிவு
தாகந் தணியும் தழலகலும்-வாகான
மெல்லியலே! ஆயுள் மறைவேதியரெலா முரைக்கும்
அல்லி மலரால் அறி.

செவ்வல்லிப் பூவைக்காய வைத்துக் குடிநீரிலிட்டுக் குடிப்பதால், நீரிழிவு நோய், வெப்பத்தாலுண்டாகும் கண்ணோய்கள், இரத்த அழுத்த நோய், புண் முதலிய பல நோய்கள் தீரும்.

"செவ்வல்லிப் பூவுக்குச் சேர்திறங்கு நீர்ப்பிணியோ
டொவ்வுமே கப்பிணியும் ஒய்வதன்றி -இவ்வுலகிற்
கண்ணின் நோய் தீரும் கனத்த பித்தரத்தமோடு
புண்ணின் நோய் பன்னோயும் போம்"

மலர்களின் மருத்துவப் பயன்கள்

டாக்டர் செல்வி ஜி. கீதா பிஐஎம்; (எம்டி) சித்தா

மி. லி. நீருடன் கலந்து கொடுக்க, சீதபேதி நிற்கும்.

அரசம் பூ

இப் பூவை அரைத்துச் சொறி, சிரங்குக்குப் பற்றிடலாம். அவை விரைவில் குணமாகும்.

அல்லிப் பூ

வெள்ளை நிற அல்லிப் பூவைக் காய வைத்துக் குடி நீரிலிட்டுக் குடிப்பதால் மேக நோய், நீர் புழையின் புண், நீரிழிவு நோய், நீர் வேட்கை, உட்சூடு ஆகியவை தீரும்.

அழவணப் பூ (மருதோன்றிப் பூ)

இதன் பூவை இரவு நேரத்தில் தலையணையின் கீழ் வைத்துப் படுக்க, நல்ல நித்திரையுண்டாகும். உடல் வெப்பத்தைத் தணிக்கும். இதன் சாற்றில் தாளகத்தை இழைத்து வெண் குட்டத்தின் மேல் பூசி வர, நிறம் மாறும். இப் பூவை நீரில் ஊற வைத்து, தலை வலிக்கும், தாபிதங்களுக்கும், ஒற்றடமிட, நற்குணந்தரும்.

அன்னாசிப் பூ

இப் பூவைப் பொடி செய்து, ½ கிராம் முதல் 1 கிராம் எடை வீதம் நாள்

ஒன்றுக்கு மூன்று முறையுட்கொள்ள, நல்ல பசியையுண்டாக்கும். வாந்தி, நீர் வேட்கை, புளியேப்பமும் நீங்கும்.

ஆவராம் பூ

இப் பூவைச் சமைத்துச் சாப்பிட்டாலோ, குடிநீரிலிட்டுப் பால் சேர்த்துச் சாப்பிட்டாலோ கற்றாழை மணம், நீரிழிவு, உடம்பில் உப்புப் பூத்தல், நீர் வேட்கை சமனப்படும்,

இப் பூவை வதக்கிக் கண்ணோய்க்கு ஒற்றடமிடலாம்.

பூவுடன் பச்சைப் பயறு சேர்த்தரைத்து நமைச்சலுக்குத் தேய்த்துக் குளிக்கலாம். பெண்களுக்கு ஏற்படும் பெரும்பாடு என்னும் நோயை நீக்க, வட இந்தியப் பெண்கள் இப் பூவை அதிகம் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

இருவாட்சிப் பூ

இப் பூவை குடிநீரிலிட்டுக் குடிக்க கண்ணொளி, உடலுக்கு நறுமணம், வனப்பு இவைகளை உண்டுபண்ணும். உடல் குத்தலும், மூர்ச்சை நோயும் இதனால் நீங்கும். இப் பூவை மார்பில் வைத்துக் கட்ட பால் சுரப்பைக் குறைக்கும். குருதி வாந்திக்கு இப் பூவை குடிநீரிலிட்டுக் குடித்து வரலாம். சீனாவில் தேயிலைப் பானம் நறுமணம் பெற இப்பூவைக் கூட்டுகின்றனர்.

“கண்ணொளியும் மெய்யிற் கமழ்
மணமும் நீடழகும்
நண்ணும் வலிமூர்ச்சை நாசமாம் -
பண்ணளியும்
கங்குலும்வாழ் வார்குழலே!
காரமொடு வெப்புமிகத்
தங்குமிரு வாட்சி மலர்”

இலவுப் (பூமுள்-இலவு)

இப்பூவைக் குடிநீரிட்டுக் கொடுக்க மலக்கட்டையும், நீர்க்கட்டையும் நீக்கும். இதன் பூவுடன், கசகசா சேர்த்தரைத்து. வெள்ளாட்டுப் பாலிற் கலக்கிச் சர்க்கரை சேர்த்துக் காய்ச்சி 200 மி.லி. வீதம் நாளொன்றுக்கு இரு முறை கொடுக்க இரத்த அழுத்த நோய் குறையும்.

இலுப்பைப் பூ

இப்பூவைக் குடிநீர் செய்து கொடுக்க இருமல், நீர்வேட்கை தீரும். பூவைப் பால் விட்டரைத்துப் பாலில் கலக்கிக் கொடுக்க, இளைப்பு நோய் குறையும். காய்ந்த பூவை வதக்கி வீக்கங்களுக்கு ஒற்றடமிட அவ்விடத்தில் வேர்வை தோன்றி வீக்கங் குறைந்து கொண்டே வரும்.

உசிலமரப் பூ

மிகவும் குளிர்ச்சியை உடையது. இதை அரைத்துத் தோலைப் பற்றிய நோய்களுக்கும், வீக்கங்களுக்கும் பூசலாம்.

ஊமத்தம் பூ

இப் பூ 85 கிராம் எடுத்திடித்து, 1,400 மி.லி. நீருடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி, ஒற்றடமிட, மூட்டு வீக்கம், எலும்பு வீக்கம், கட்டிகளினாலுண்டாகும் வலி, பால்கட்டிக் கொள்வதாலுண்டாகும் நோய் தீரும்.

எருக்கம் பூ

இப் பூ இரண்டு பங்கு, மிளகு ஒரு பங்கு, கிராம்பு அரைப்பங்கு சேர்த்து அரைத்து, மிளகு அளவு உருட்டிக் கொடுக்க, கடின இரைப்பு நோய் தணியும்.

கண்டங்கத்திரிப் பூ

இதன் பூவை வாதுமை நெய்யில் சேர்த்துக் காய்ச்சிப் பூச மூல நோய் தீரும்.

கலியாணமுருக்கம் பூ

இப் பூவை குடிநீரிலிட்டு தொடர்ந்து மூன்று மாதங்கள் சாப்பிட, பெண்களுக்கு ஏற்படும் வயிற்று வலி நீங்கும்.

கல்வி . .

திரு. ஆர். இருசுப்பிள்ளை, எம்ஏ; டிஎஸ்எஸ்;

'கல்வி கரையில கற்பவர் நாள் சில' என்பது ஆன்றோர் வாக்கு. எனினும், குறுகிய நாட்களில் பெருகிய பலன் அளிக்கும் கல்வியைப் பெறுவது மக்களின் கடமையாக உள்ளது. அதன் காரணத்தினை அச்சொல்லே நாம் அறியும் வகையில் விளக்குகின்றது. "கல்வி" என்ற சொல் 'கல்' எனப் பகுதியாகவும், 'வி' என விகுதியாகவும் பாகுபடும். 'கல்' என்றால் 'கல்லுதல்' என்று பொருள்பட, 'வி' என்பது தொழிற் பெயர் விகுதியாக அமைகின்றது. கல்லுதல் எனின், சிறிது சிறிதாகப் பெயர்த்தெடுத்தல் என்பது பொருள் 'கல்' என்பதன் பொருள் கற்கக் கற்க அறியாமை என்ற இருளைப் பெயர்த்துத் துரத்துதல் என்பது உணரற்பாலது. மனிதன் இயற்கையாக ஒளியுடையவனாயினும், ஒளியுடைய செம்பில் களிம்பேறி அதன் ஒளியை மறைத்து நிற்பது போல் அறிவை அறியாமையாகிய களிம்பு சூழ்ந்து ஒளி வீசாது தடையுண்டாக்குகின்றது. புளியும், சாம்பலும் கொண்டு தேய்க்கத் தேய்க்கக் களிம்பெல்லாம் மறைந்து செம்பின் உண்மையொளி ஒளிருதல் போன்று கல்வியாகிய மாசு போக்கும் தொழில் நிகழ நிகழ அறியாமையாகிய இருட்படலம் வன்மையிழந்து, உண்மையான அறிவொளி வீசத் தொடங்குகின்றது. எனவே, அறியாமையைக் கல்லுதலால் அதற்குக் காரணமான தொழிலைக் 'கல்வி' என்கின்றனர்.

தொல்காப்பியம் என்ற நூல் 3000 ஆண்டுகட்கு முற்பட்டுத் தோன்றியதென்பர். அதில் கல்வியை இரு வேறு வகையாகப் பிரித்துள்ளனர். ஒன்று 'வாயினால் வகுத்த பக்கம்' இரண்டு "கையினால் வகுத்த பக்கம்" முன்னையது ஏட்டுக் கல்வியினையும் பின்னையது தொழிற் கல்வியையும் குறிக்கும் எனலாம். அவை எவ்வாறு அமைந்தன என்று கூற இயலாமல் உள்ளது.

கல்வியை எவ்வாறு கற்பிப்பது! கற்பிக்கும் முறையில் உவமான முறை, காட்சி முறை என இரண்டு முறைகள் இன்றியமையா இடம் பெறுபவை.

உவமான முறையினைத் தொல்காப்பியர்,

"பயிலாதவற்றைப் பயின்றவை சார்த்தித்
தத்தம்மரபில் சென்று நிலைமருங்கின்
எச்சொல்லாயினும் பொருள்வேறு கிளத்தல்"

எனக் குறிப்பிடுகின்றார்.

ஆசிரியர் உணர்த்தும் திறம் பெற்று நின்றால், கற்கின்ற மாணவர் உள்ளத்துத் திரிபு ஒன்றும் நேரா வண்ணம் கற்பிக்க முடியும் என்பது தொல்காப்பியர் கருத்து. அதே போல் உணர்த்தும் ஆசான் வல்லவராயினும் உணரும் மாணவர் உளத்தின் திறமையைப் பொறுத்தே உணரும் திறன் அமைகின்றது என்றும்

உரைக்கின்றார். எனவே, உணர்த்தும் ஆசிரியரும் உணரும் மாணவரும் சிறந்தவராயின் கல்வியின் முழுப் பயனை எய்துதல் இயலும் என்பது தொல்காப்பியர் கருத்து.

"பொருட்குத் திரிபில்லை
உணர்த்த வல்லின்"
"உணர்ச்சி வாயில்
உணர்வோர் வலித்தே"

என்பன தொல்காப்பியர் வாக்கு. ஒன்று குறைவு பட்டாலும் கல்வியே பயனற்றுப் போய்விடும் என்ற எண்ணம் தொல்காப்பியர்க்கு இல்லை என்பதும் இவற்றால் புலப்படுவது ஆகும். உணர்த்தும் ஆசிரியர் "கொள்வோன் உணர்வகை அறிந்து அவன் உளங்கொளக் கொடுத்தல்" வேண்டும் என்பதனைத் தொல்காப்பிய உரை மேற்கோள் வலியுறுத்துகின்றது. கற்கின்ற மாணவர் திருமணம் ஆன பிறகும் கல்வி கற்றனர் என்பது விளங்குகின்றது. அதன் வயிலாக அவர்கள் கல்விக்குக் கொடுத்த சிறப்பும் தெளிவாகின்றது. திருமணமான ஒருவன் மனைவியைப் பிரிதற்குரிய காரணங்களுள் 'கல்வி' பற்றிப் பிரியும் பிரிவும் இடம் பெறுகின்றது. பிறவகைப் பிரிவுகட்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கால அளவினும் 'கல்வி' பற்றிப் பிரியும் கால அளவு மிகுதியாக உள்ளது. அதுவும் கல்விக்கு அவர்கள் கொடுத்த சிறப்பிடத்தினைவிளக்கும் நற்சான்றாகும்.

"ஓதல் பகை, தூதிவை பிரிவே"
"வேண்டிய கல்வி யாண்டு
மூன்றிறவாது"

என்பன தொல்காப்பியர் வாக்குகள்.

ஒரு மனிதனுக்குச் செம்மாந்த உள்ளமும் நடையும் அமைய வேண்டுமாயின் நான்கு அடிப்படைகளைத் தொல்காப்பியர் குறிப்பிடுகின்றார். அவற்றுள் ஒன்றினாலோ பல வற்றாலோ அவன் செம்மாந்த உள்ளத்தினைப் பெறுகின்றான் என்று கூறுகின்றார். அவைகளுள்ளும் அவர் கல்விக்கே முதலிடம் தருகின்றார் எனின் தொல்காப்பியர் காலத் தமிழகம் கல்வியால் எத்துணை உயர்வுடையதாய் அமைந்தது என்பது, சொல்லாமற் போதரும்;

"கல்வி தறுகண் இசைமை
கொடையெனச்
சொல்லப்பட்ட பெருமிதம் நான்கே"

என அவர் கூறுவதனை எண்ண இனிமை பயக்கும்.

அடுத்து வருவது சங்ககாலம் எனப் படுவது. அக்காலத்திலே 'கல்வி' பற்றிய பல பேச்சுக்கள் நிகழ்ந்துள்ளன தொல்காப்பியம் பயிற்று முறையினையும் பெருமிதத்துக் குரியது கல்வி என்பதனையும் கூறிச் செல்ல சங்க கால நூல்கள் கல்வியின் பயனையும் ஆசிரிய மாணவ உறவு பற்றியும் கற்றவர்கள் எவ்வாறு ஒழுக வேண்டும் என்பது பற்றியும் கூறுகின்றன. இந்தக் காலவெல்லை கி. பி. 3–ஆம் நூற்றாண்டோடு முடிவடைகின்றது. அப்போது தோன்றிய நூல்கள் பத்துப்பாட்டு, எட்டுத் தொகை, திருக்குறள் போன்றவை.

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க!

சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும்போதும், கடிதம் எழுதும் போதும் சந்தா எண்ணைக் குறித்து எழுத வேண்டுகிறோம்.

கலைக்கதிர்

அவைகளில் கல்வி பற்றிக் காணப்படும் கருத்துக்கள் அக்கால மக்கள் நிலையை உணர்த்தும் சான்றுகள் ஆகும்.

கற்றவர்கள் எவ்வாறு அமைந்தனர் என்பதனைத் திருமுருகாற்றுப்படை, புறநானூறு போன்ற சங்க நூல்கள் குறிப்பிடுகின்றன. கற்றறிந்த பெருமக்கள் உள்ளத்துப் பகையென்னும் பண்பு இடம் பெறுதலில்லை; சினம் என்ற தீமையும் இடம் பெறுதல் இல்லை; பிறர்க்குத் தீமை செய்யும் எண்ணமும் கொள்வதில்லை. இவ்வாறு நக்கீரர் குறிப்பிடுகின்றார்,

"செற்றம் நீக்கிய,
மனத்தினர், யாவையும்
கற்றோர் அறியா
அறிவினர், கற்றோர்க்குத்
தாம்வரம் பாகிய
தலைமையர், காமமொடு
கடுஞ்சினம் கடிந்த
காட்சியர், இடும்பை
யாவதும் அறியா
இயல்பினர், மேவரத்
துனியில் காட்சி
முனிவர்"

என்பது அவர்தம் வாக்கு. புறநானூறோ கற்றவர்கள் ஆன்று அவிந்து அடங்கிய கொள்கையராயிருப்பர் எனச் சாற்றுகின்றது. கற்றவர்கள் என்று சொன்னால் அவர்கள் வாழ்விழந்தோர்க்கு வாழ்வளிக்கும் வன்மையராய், மன மழிந்தோர்க்குத் திண்மையூட்டும் சிறப்பினராய் விளங்குவர் என்பதனை,

'ஒளியோர் பிறந்தவிம் மலர்தலை
உலகத்து
வாழோம் என்றலும் அரிதே'
புறம் - 52

தெர்மியான் (thermion)

இது வெப்ப அயனி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு வெப்ப அயனி குழா (thermionic value) யிலிருந்து, வெப்ப எதிர் மின்வாயால் (hot cathode) உமிழப்படுவதைப் போன்று, வெப்பப்படுத்தப்பட்ட பருப்பொருளிலிருந்து உமிழப்படும் நேர் அல்லது எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற துகள் ஆகும்.

''குநா''

என்ற வாக்கால் அறியலாம். இவ்வாறு கற்றவர் சிறப்பினை உணர்த்தினாலும், 'கல்வி'யின் பெருமையினைச் சங்ககால மக்கள் முற்ற உணராத நிலை தோன்றியது போலும்; ஆசிரியர்களை அவமதிக்கும் காலம் முகிழ்த்தது போலும். எனவேதான், பாண்டியன் அறிவுடை நம்பி போன்றோர்,

"உற்றுழி உதவியும்
உறுபொருள் கொடுத்தும்
பிற்றைநிலை முனியாது
கற்றல் நன்றே"

எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். ஆசிரியர்க்கு உதவி வேண்டும்போது உதவியும், தம்மிடம் உள்ள பொருளை ஆசிரியர்க்குக் கொடுத்தும் புறம் பேசாது கற்றல் வேண்டும் என்ற நினைப்பை உண்டு பண்ண வேண்டியதாயிற்று. எப்போது நினைப்பூட்டுதல் எழும்? மறந்த நிலையில் அல்லவா? அந்த மறப்பு நிலை சங்க காலத்திலேயே முளைவிட்டது போலும். வள்ளுவன் கல்வி, கல்லாமை, கேள்வி என 3 அதிகாரங்களை வைத்து மக்கட்குக் கல்வியின் பெருமையினை வற்புறுத்த வேண்டியவனாகின்றான். நக்கீரரின் கூற்றுப்படி கற்றவருள் சிலர் உயர்ந்த நிலையில் வாழ்ந்தாலும் சிலர் தாழ்ந்த நிலையில் வாழ்ந்தனர் போலும்

எனவே தான் வள்ளுவன்,

"கற்க கசடறக் கற்பவை கற்றபின்
நிற்க அதற்குத் தக"

என்று ஆணையிட்டுக் கூறுகின்றான். இதற்குக் காரணம் அந்நியர்தம் தொடர்போடு வளர்ந்த சமுதாயம் ஒரு நிலையில் வீழ்ச்சியுறும் என்ற இயற்கை நியதியோ—தெரியவில்லை. பல்வேறு மொழி பேசும் மக்கள் தமிழகத்துக்குள் குடிபுகத் தலைப்பட்டனர் என்பது பட்டினப் பாலை நமக்குக் காட்டும் குறிப்பு.

'மொழிபல பெருகிய பழிதீர் தேயத்துப்
புலம் பெயர் மாக்கள்'

இன்ப நிலையினை எல்லையில்லாது தமிழக மக்கள் ஏற்று வாழ்ந்தனர் என்பது சங்க இலக்கியம் தரும் செய்தி. இவற்றுள் ஒன்றோ அல்லது இரண்டுமோ அவர்தம் மறப்புக்குக் காரணமாகலாம் என்பதனை உய்த்துணர முடிகின்றது. சங்ககால மக்களுள் சிலர் கல்வி பற்றி மறந்து பழகியதால்தான் தன்னையறியும் அறிவை இழந்து அந்நியர் ஆட்சிக்கு உள்ளாயினர் என்று எண்ண இடம் உண்டு. அப்படி 3 நூற்றாண்டுகள் கி. பி. 5-ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதி வரை குழம்பிய நிலையில் கழித்தனர்.

எனினும், கற்றற்கு உரியவர் இவர் உரியரல்லாதவர் இவர் என்ற பாகுபாடு தொல்காப்பியர் காலத்தோ சங்க காலத்தோ காணப்படவில்லை என்று தெரிகின்றது. ஆண்கள் பெண்கள் அனைவரும் கற்றனர் என்பதிலும் ஐயம் இல்லை. ஆனால் தொல்காப்பியர் காலத்தே விழிப்புணர்ச்சியோடு கற்ற தமிழர்களின் கல்வி முறையில் சங்க காலத்தில் மறைதி ஏற்படத் தொடங்கியது என்பதே புலனாகின்றது.

அடுத்துச்சமண சமயத்தினர் கல்வி கற்பிக்கும் வல்லாராய் வருகின்றனர். மக்களிடம் எந்த ஒன்று குறைவு பட்டதோ அந்த ஒன்றினை அளிப்பதனால் வரவேற்பு மிகுதியும் இருப்பது எக்காலத்தும் இயற்கையே. எனவே, ஒழுக்கம் போதிப்பவராகவும் கல்வி கற்பிப்பவராகவும் சமணர்கள்

விஞ்ஞான

.... வினா ....

1) ஒரு பாறையின் வயதை எவ்வாறு நிர்ணயிப்பது?
2) உடலில் ஹார்மோனைச் சுரக்காத உயிரினம் எது?
3) அலகிலே பற்களைக் கொண்ட பறவை எது?
4) நாக்கில் இனிப்புச்சுவையையும், புளிப்புச் சுவையையும் உணர்த்தும் பகுதி எது?
5) முயலின் உடலில் அபாய அறிவிப்புக் கொடுக்கும் பகுதி எது?
6) மனிதனின் உடலில் வியர்வைச்சுரப்பிகள் இல்லாத இடம் எது?
7) காண்டா மிருகத்தின் கொம்பு எதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது?
8) பிட்யூட்டரி சுரப்பி சுரக்கும் ACTH என்ற ஹார்மோனின் முழுப் பெயர் என்ன?
9) குட்டிபோடும் பாம்பு எது?
10) மனிதனின் நுரையீரலில் எத்தனை நுண்ணிய அறைகள் (Alveoli) உள்ளன?
11) நியாண்டர்த்தால் மனிதனின் சிறப்புப் பெயர் என்ன?
12) உடலசைவின் மூலம் தேனீ, தன் இனத்திற்குச் செய்தியைத் தெரிவிக்கிறது என்ற உண்மையைக் கண்டறிந்தவர் யார்?
13) பனிக்கட்டியின் மேல் முட்டையிடும் பறவை எது?
14) மாட்டுச்சாண எரி பொருளில் உள்ள முக்கியமான வாயு எது?
15) நில நடுக்கத்தைப் பற்றி பயிலும் இயல் எது?
16) கடலின் ஆழத்தைக் கண்டறியப் பயன் படும் கருவி எது?
17) முட்டையிலிருந்து குஞ்சு பொரிக்கும் ஆண் இன மீன் எது?

மக்கள் மன்றத்தில் பணிபுரிந்தனர். அவர்கள் கல்வியை மக்கட்குச் சிறந்த அழகு என்று வற்புறுத்தினர். அழகினை விரும்பாதார் யார்? யார்? அழகு ஆரா உவகை, நல்குவதன்றோ? மக்கட்கு உரியதன்றோ? எனவே, மக்கட்கு உரிய உண்மையான அழகு கல்வியே எனப் பலரும் பலவிடங்களில் வற்புறுத்தினர்.

……………… விடை ………………

1) அதில் உள்ள காரீயத்தின் (lead) அளவை வைத்து.

2) பாக்டீரியா.

3) ஆர்க்கியோப்டெரிக்ஸ் (archeopteryx)

4) நுனிப்பகுதி.

5) வால்.

6) உதட்டோரம்.

7) கெராடின் (keratin) என்ற பொருளால்.

8) Adreno-Contico-Tropic-Hormone.

9) ரஸ்ஸல் வைப்பர் (விரியன்) (russel's viper)

10) 72,50,00,000

11) ஹோமோ நியாண்டர்தாலென்சிஸ் (Homo neander thalensis).

12) கார்ல் வான் ஃபிரிச் (Karl Vaon Frisch).

13) பென்குவின்

14) மீதேன் (methane).

15) சீஸ்மாலஜி (seismology).

16) பாதோமானி (fathometer).

17) கடல்குதிரை (hippocampus)

— திரு ஈ. சுதாகரன், எம்எஸ்சி;

சிறு பஞ்ச மூலம் பாடிய காரியாசான் என்ற புலவர் பெருமான்,

''மயிர் வனப்பும், கண்கவரும்
மார்பின் வனப்பும்
உகிர் வனப்பும், காதின்
வனப்பும் செயிர்தீர்ந்த
பல்லின் வனப்பும்,
வனப்பல்ல, நூற்கியைந்த
சொல்லின் வனப்பே, வனப்பு''

என்று பாடியுள்ளார். இப்பாடல் பொதுவாக மக்கட்குக் கூறப்பெறும் பாடலாக உள்ளது. ஆண், பெண் இரு சாரார்க்கும் உரிய பாடலாகக் காணப்படுகிறது. இதே கருத்தினை ஏலாதி பாடிய கணிமேதாவியார் என்ற புலவர்,

"இடை வனப்பும், தோள் வனப்பும்
ஈடின் வனப்பும், நடை வனப்பும்,
நாணின் வனப்பும், புடைசால்
கழுத்தின் வனப்பும், வனப்பல்ல,
எண்ணோடு எழுத்தின்
வனப்பே வனப்பு''

என்று குறிப்பிடுகின்றார்.

நாலடியாரோ?

"குஞ்சியழகும் கொடுந்தானைக்
கோட்டழகும்
மஞ்சள் அழகும் அழகல்ல;
நெஞ்சத்து
நல்லம் யாம் என்னும்
நடுவுநிலைமையால்
கல்வி யழகே அழகு"

என்று கூறுகின்றது.

''கல்லாரேயாயினும் கற்றாரைச்
சேர்ந்தொழுகின்
நல்லறிவு நாளும் தலைப்படுவர்"

"கற்கவில்லையெனினும் கற்றார் உறவையாயினும் மேற்கொள்ள வேண்டும்" என்பதனையும் நாலடியார் வற்புறுத்துகின்றது.

கற்கவில்லை யென்றால் ஒருவனுடைய வாய்ச் சொற்களே அவனுக்கு எமனாக அமையும்; 'கல்லாமை தீது' என்றெல்லாம் சமணப் பெருமக்கள் மக்கட்கு எடுத்துரைத்தனர். எனினும், கற்றவர்கள் எண்ணிக்கையும், பண்பும் குறையலாயிற்றுப்போலும். அதற்கு ஏற்றாற்போல் பவணந்தியார் கற்கத்தக்கவர் இவர் கற்கத்தகாதவர் இவர் என்றெல்லாம் மக்களைப் பாகுபடுத்திப் பெரும்பான்மையான மக்களைக் கல்வியறிவு அற்றவராகச் செய்ய வழி வகுத்து விட்டார். அவரும் சமணரே. எனினும், அவர் காலத்து மக்களிடையே இருந்த கருத்தினை அவர் கூற வேண்டியதாயிற்று.

கல்வி கற்பித்தற் குரியரல்லாதவராக,

"களி, மடி, மானி,
காமி, கள்வன்,
பிணியன், ஏழை,
பிணக்கன், சினத்தன்,
துயில்வோன், மந்தன்,
தொன்னூற் கஞ்சித்
தடுமாறுளத்தன், தறுகணன், பாவி,
படிறன் இன்னோர்க்குப்
பகரார் நூலே"

என்று குறிப்பிடுகின்றார். இவ்வாறு பாகுபடுத்துவதால் கல்வியின் உண்மையான பயனையே நாடு இழக்கின்றது. கல்வியறிவால் நாட்டில் நல்லவர்களை உருவாக்கும் கல்வி நிலையங்கள் இடைக்காலத்தில் ஒருசார் மக்களை மேலும் மேலும் தீயவர்களாக இழிந்தவர்களாக ஆக்கத்தலைப்பட்டன.

ஆனால் பவணந்தியார் பாடம் சொல்லும் முறை, நேரம், இடம் ஆகியவற்றைப் பற்றிக் கூறும் செய்திகள் இன்றும் நாம் அறிந்து பின்பற்ற வேண்டுவனவாயுள்ளன.

"ஈதல் இயல்பே
யியம்புங் காலைக்
காலமும் இடமும்
வாரிதின் நோக்கி
சிறந்துழி யிருந்து தன்
தெய்வம் வாழ்த்தி
உரைக்கப்படும் பொருள்
உள்ளத்து அமைத்து
விரையான் வெகுளான்
விரும்பி முகமலர்ந்து
கொள்வோன் கொள்வகை
யறிந்தவ னுளங்கொளக்
கோட்டமில் மனத்தின் நூல்
கொடுத்த லென்ப."

பாடம் சொல்லும் போது, பாடம் சொல்லும் ஆசிரியர் மாணவர் உள்ளத்து ஆசிரியர் கூறும் கருத்துக்கள் தெளிவாகப்படும் காலம், இடம் ஆகியனவற்றை அறிந்து கற்பித்தல் வேண்டும்.

பள்ளிகளில் ஆசிரியர்க்குச் சிறந்த இடம்இருக்கவேண்டும். சிறந்தஇடம் எனின் ஈண்டு ஆடம்பரத்தைக் குறிப்பிடவில்லை. அமைதியும் தூய்மையும் சிறப்பும் உள்ள இடம் என்பதே பொருளாகும். தத்தம் வழிபடு கடவுள் எதுவோ அதனை உள்ளத்து இருத்த வேண்டும். இது மூட நம்பிக்கையோ பிறிதோ அன்று. கற்பிக்கத் தொடங்குமுன் மனதினை ஒருமுகப் படுத்துதற்குத் "தெய்வம் வாழ்த்தல்" நல்ல ஒரு முறையாகும். இயேசுவாய் அமையலாம்; தில்லையம்பலக் கூத்தனாய்த் திகழலாம்; அரங்கனாய் அமையலாம்; இதுவென்பதில்லை. மாணவர்கட்கு உணர்த்துதற்கு முன்பு ஆசிரியர் கற்பிக்கப்போகும் பொருளை நன்றாகத் தெளிவுபடத் தம் உள்ளத்து இறுத்தல் வேண்டும்.

"உள்ளத்தில் உண்மையொளி உண்டாயின் வாக்கினிலே ஒளி யுண்டாகும்" என்று பாரதியார் கூறுவதனை உற்றுநோக்குதல் வேண்டும். விரையாமற் பாடம் சொல்ல வேண்டும் ஆசிரியர்கள் கடுகடுத்த முகத்தோடு இல்லாது விருப்பத்தோடு முகமலர்ச்சியோடு பாடம் சொல்லுதல் வேண்டும். விருப்பம் இல்லாமல் ஆசிரியத் துறை யில் ஈடுபடும் பலரை நாம் காணு கின்றோம். அதற்குப் பொருளாதார நிலையும் சமுதாயத்தில் ஆசிரியர் பெற்றுள்ள நிலையும் காரணங்களாக லாம். நல்ல ஆசிரியர்கள் நாட்டில் உலவுமாறு சமுதாயத்தில் அவர் கட்குச் சிறந்த இடம் இருக்க வேண் டும்; வாழ்க்கைத் தேவைகளில் அவர் களுக்குக் குறையிருத்தலாகாது என்பன போன்ற பல செய்திகளைப் பவணந்தியார் குறிப்பிடுகின்றார்.

இவ்வாறு கல்வி பற்றிப் பல்வேறு செய்திகளைப் புலப்படுத்தினாலும் நாட்டில் கற்றவர் தொகை பெரு காமல், அவர்தம் தன்மை விளங்காமல் குலையத் தொடங்கி விட்டது. எனவேதான், 17-ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த தாயுமானவர்,

'கல்லாதபேர்களே நல்லவர்கள்
நல்லவர்கள்
கற்றும் அறிவில்லாதவென்
கர்மத்தை என்சொல்வேன்
விதியை என்சொல்வேன்
கைவல்ய ஞானநீதி
நல்லோர் உரைக்கிலோ
ஞானம் முக்கியம் என்று
நாட்டுவேன் ;..............
....
வெல்லாமல் எவரையும்
மருட்டிவிட வகைதந்த
வித்தையென் முத்திதருமோ"

என்று வருந்துகின்றார். இவ்வருத்த நிலை மாறும் காலேமே தமிழ்நாடு உயரும் நல்ல காலமாகும். □

உயிரித் துளிகள்......

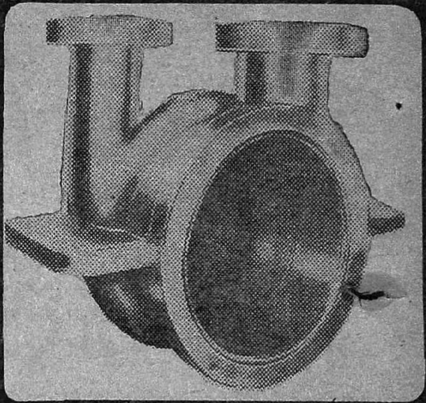
1) உலகிலேயே மிகக்கோபமான மிருகம் மூஞ்சூறு.
2) மனிதன் உட்பட அனைத்துப்பிராணிகளுடனும் அன்புடன் பழகி வாழ்வது டால்பின்.
3) தன் மரணத்தால் தன் இனத்தைப் பெருக்கும் உயிரினங்கள் தேள், நண்டு.
4) கூட்டுறவை அமுல்படுத்தும் உயிரினம் எறும்பு, தேள், கறையான்.
5) மயக்க ஊசி போடும் திறமை குளவிக்கு உண்டு.
6) குச்சிப்பூச்சி, சிலந்தி, தேள் இவைகள் தன் கணவனைக் கொன்று தின்னும்.
7) நத்தை தன் வாழ்நாளில் முதல்பாதி ஆணாகவும், பின்பாதி பெண்ணாகவும் மாறிக் கொள்கிறது.
8) புலியும் கண்டால் பயப்படும் மிருகம் செந்நாய்.
9) 'எஸ்கேரிஸ் லும்பிரி காய்ட்ஸ்' (ascaris lumbri coides) என்ற உருளைப்புழு தினமும், 2 லட்சம் முட்டைகள் இடுகிறது.
10) எறும்பு தான் செல்ல வேண்டிய பாதையை நுகர்ப்புலன் மூலம் அறிகிறது.

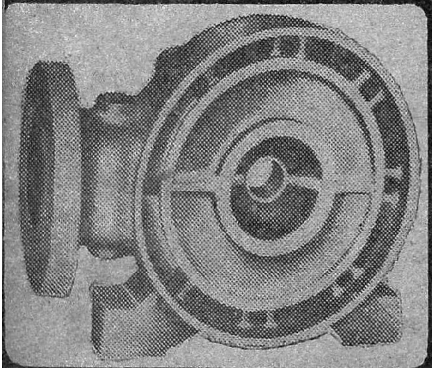
திரு. ஈ. சுதாகரன், எம்எஸ்சி;

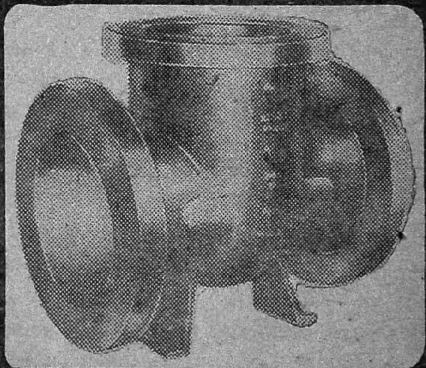
SRSI

quality that stands always high

Can Supply Plain & Alloy
teel Castings to any International
Specification and Single Casting
Weighing up to 7 tonnes,
with Radio Graphic Quality.







SRI RAMAKRISHNA STEEL INDUSTRIES LIMITED

KARAMADAI-641104 COIMBATORE Dt. TAMILNADU

Phone : 54 Karamadai 311 Mettupalayam,
89388, 89389 Coimbatore

GRAM 'CASTSTEEL' TELEX

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

மருத்துவர் பேசுகிறார்!

டாக்டர். க.ரா. கிருட்டினன்.

59 எலும்பு முறிவுக்குச் சிகிச்சை

மருத்துவமனையில், முதற்கண் செய்யப்படுவது வலி நீக்கலும் அதிர்ச்சி தவிர்த்தலும், தீர்த்தலுமேயாம். அதிகப்படியான இரத்தம் போயிருந்தால் ஈடுசெய்ய மாற்று ரத்தம் கொடுக்கப்படும். தொடர்ந்து உறுப்பைச் சுத்தம் செய்து காயத்தினுள் பொதிந்த வேற்றுப்பொருள்களெல்லாம் அகற்றப்படும், காயத்தில் செத்த திசுக்கள் இருந்தால் அவையும் அகற்றப்படும். காயத்தில் செத்த திசுவை விட்டுவைத்தால் அது, டெடனஸ், வாயு அழுகல் ஆகிய கொடிய நோய் பாக்டீரியாக்களின் வித்தங்கள் (spores) தழைத்துப் பெருக இடமளிக்கும். கசடு களைந்து காயத்தைத் தூய்மை செய்த பின்னரே, திறந்த எலும்பு முறிவில் எலும்பு உள்ளே செலுத்தப்படும் இவையெல்லாம் அறுவைக்குரிய முற்காப்புகளுடன் செய்யப்படும்.

முறிவை நேர் செய்தல்

முறிந்த துண்டுகள் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு நேராகப் பொருத்தப்படுமோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு, உறுப்பின் முழுப்பயனை திரும்பப் பெறலாம். நேரொழுங்கு சரியாக அமையாவிட்டாலும் எலும்பு கூடுவதில் பெரும்பாலும் தடை ஏற்படாது. எனவே எலும்பு கூடுவதை மாத்திரம் கொண்டு சிகிச்சை வெற்றி பெற்றது என்று ஏமாறக்கூடாது. எலும்பு கூடிய பிறகு, உறுப்பின் பயன் எவ்வளவு திரும்பப் பெறப்பட்டுள்ளது என்பதே சரியான அளவு கோல். இந்த இலட்சியத்தைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டு, அவ்வப்போது எழும் விஞ்ஞானச் சாதனைகளைத் துணை கொண்டு மேம்படுத்தப்பட்ட சிகிச்சை முறைகளே இன்றைய முட நீக்கு மருத்துவத்தில் கையாளப்பட்டு வருகின்றன.

முறிந்த துண்டுகளைத்திருத்தமாக நேர் செய்ய கீழ்க்கண்ட விவரங்களை அலசித் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

i) தாக்கிய விசை ஊடுருவிச் சென்ற திசை.

ii) முறிந்த துண்டுகளின் பெயர்வும், திருகலும்.

iii) அம்மாற்றத்திற்கு விசையின் பங்கும், தசையிழுப்பின் பங்கும்.

iv) துண்டுகள் இயல்பாய்ப் பொருந்த வேண்டிய ஒழுங்கு இவற்றை, விபத்து விவரம் மற்றும் உறுப்புக் கோலிலிருந்து

ஏங்கி நின்றேன்

உன்னருள் அழைப்பினை ஒருபோதும்
என்செவி
உன்னியே கேட்ட திலையே,
உறுசெவிடன் போலவே உணர்வற்
றிருந்திட்டேன்
ஊமையைப் போல நானும்
உன்புகழ் பேசாது சும்மா இருந்திட்டேன்
உலகவர் முன்பழி ஏற்றிட
என்புலால் யாக்கையை இழித்திட்டேன்
நானந்தோ
இரங்குக ஏங்கி நின்றேன்.

''அச்சு''

ஒருவாறு ஊகிக்கலாம் என்றாலும், திருத்தமாக அறிய X-கதிர்ப் படமும், நுணுக்கமான உடற்கூறு அறிவும் இன்றியமையாதவை. அவ்வாறு அறியப்பட்ட செய்திகளைக் கொண்டு, விஞ்ஞான முறையில் எலும்பு முறிவுகள் நேர் செய்யப்படுகின்றன.

முறிந்த பகுதியில் உண்டாகும் கடு வலியும், தசை இசிவும் (muscle spasm) நேர்செய்ய இடையூறாக இருக்கும். ஆகலின் உணர்வகற்றிச் செய்யவேண்டியிருக்கும். பெரும்பாலும் குறிப்பிட்ட இடத்தில் ஊசி போட்டே உணர்வகற்றலாம் அன்றி, சிரைவழியாக மருந்து செலுத்தியோ, மூச்சிழுக்கக் கொடுத்தோ மயக்கம் தர வேண்டியிருக்கலாம். நேர் செய்த பிறகு அப்படியே விட்டுவிட முடியாது; மறுபடியும் துண்டுகள் பெயர்ந்து விலகுவது திண்ணம். எனவே, நேர் செய்ததை நிலை நிறுத்த பல வழிகள் கையாளப்படும். முறிந்த இடம், வாகு ஆகியவை பற்றி இது அமையும். மரச்சட்டம், பிளாச்சு ஆகியவற்றைக் கொண்டு கட்டி வைப்பது பண்டைய வழக்கு. பல முறிவுகளுக்கு, "பிளாஸ்டர் ஆஃவ் பாரிஸ்" மாவுக்கட்டுப் போடுவது போதும். இதனை முறிவின் தன்மைக்கேற்றவாறு முழுக்கூடாகவோ, அரைக்கூடாகவோ போடுவது முறை. எல்லா முறிவுகளுக்குமே இது பொருந்தாது. சிலவற்றிற்கு அப்பால் முறிவுத்துண்டைத் தொடர்ந்து இழுக்க வேண்டியிருக்கும். இதற்குப் பல வகை முறைகள் கையாளப்படுகின்றன. வேறு சிலவற்றிற்கு விசித்திரமான நிலைகளில் கைகால்களை நிலை பெறச்செய்தோ இழுத்தோ சிகிச்சையளிக்க வேண்டியிருக்கும். அவற்றிற்கும் தக்க சிம்புகளும் எடையிழுப்பும் வழக்கிலுள்ளன. அறுவை செய்து, துண்டுகளுக்குத் தகடு அடித்தோ, கம்பி கட்டியோ, தன்னெலும்பு ஒட்டுச் செய்தோ நிலை பெறச் செய்ய வேண்டியவைகளும் உள. தொடை எலும்பின்மேல் முனையில் கழுத்தில் முறிவு ஏற்பட்டால், அறுவை செய்யாமல் வெளியிலிருந்தே, துருவேறா எஃகு ஆணி (stainless steel pin) அடிப்பது ஒரு சிகிச்சை. பொருத்தி நிலை பொறுத்தியபின், முனைகள் நழுவாமல் இருக்கின்றனவா என்று X-கதிர் படம் பிடித்து உறுதி செய்து கொள்ளப்படும்.

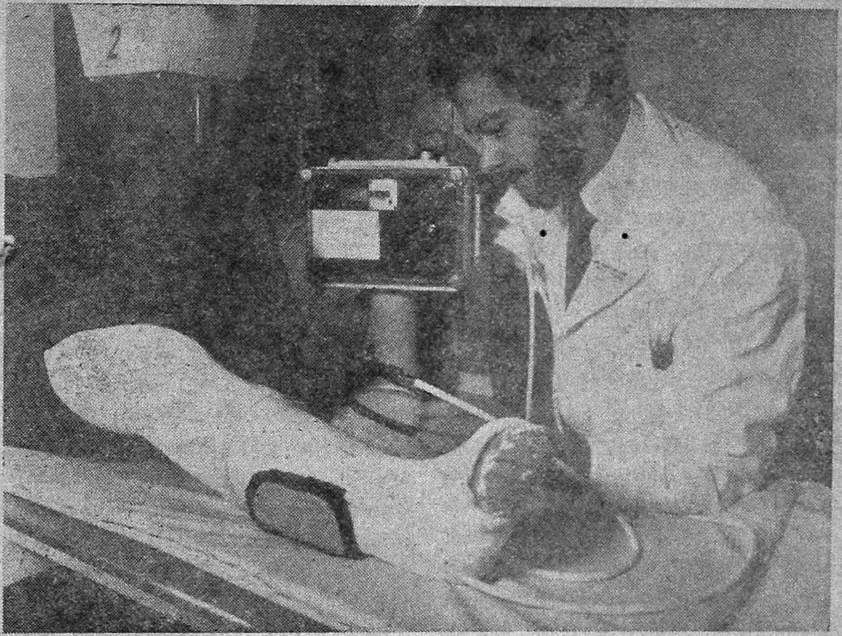
முனைகள் பொருந்த அசையாமல் நிலை பெறச் செய்த எலும்பு விரைவில் கூடும். முனைகளிடையே சோர்ந்த இரத்தம் உறைந்து அவ்வுறைவினுள் தந்துகிகளும் நார்த்திசுச் செல்களும் ஊடுருவி நிரப்பும். இவ்வாறு தோன்றிய இணைப்புத்திசுவில் ஊடே எலும்பாக்கம் நிகழும். முறிந்த இடத்தில் எலும்பைச் சுற்றிலும் இளவெலும்பு (callus) இரண்டாம் வாரத்திலேயே புடைத்துக்

காணும். மூன்று வாரங்களில் அது உறுதி பெறும் என்றாலும் பளுத் தாங்க ஆறு வாரங்களாகும். எப்போதும் பளு தாக்கும் தொடை மற்றும் கால் எலும்புகளில், இதற்கு மூன்று முதல் ஆறு மாதங்களாகலாம். முனைகளை இணைக்கும் புதிய எலும்பு முதிர முதிர தடிப்பு குறைந்து கொண்டே வரும், துல்லியமாகப் பொருத்தி வைக்கப்பட்ட எலும்பு, முறிந்தசுவடே தெரியாமல்கூடிவிடும்.

பொருத்தம் சற்றுப் பிழைத்து இருந்தாலும் கோணலாகக் கூடிய எலும்பு நாளோட்டத்தில் தனக்குத்தானே நேர் செய்து கொள்ளும் திறனுடையது. ஆனால் பிழை அதிகமாக இருந்தால்கோணல் நிமிராது. உறுப்பின் இயக்கமும் தடைப்படும்.

எலும்பு கூடாமைக்குக் காரணங்கள்

முனைகள் நேருக்கு நேராக இராமல் அணித்தாக இருப்பினும் எலும்பு கூடும். ஆனால் இரு முனைகளுக்கும்



சில சமயம் சாதாரண சிகிச்சை முறைகள் பலனளிக்காமல் எலும்பு முறிவு குணமாவதற்குப் பலமாதங்கள் ஆவதுண்டு. அவ்வகையான நோயாளிகள் மருத்துவமனையில் பல மாதங்கள் அல்லல்பட வேண்டியுள்ளது. இவர்களது எலும்பில் மின்னோட்டம் செலுத்துவதன் மூலம் நான்கு முதல் ஆறு வாரங்களில் வெற்றிகரமாக எலும்பு முறிவைக் குணப்படுத்தியுள்ளனர்.

நேராக மின் அழுத்தத்தை எலும்பினுள் செலுத்தாமல் மின்காந்தத்தில் ஏற்படும் காந்த மாற்றத்தால் எலும்பில் மின்னோட்டம் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. எளிதில் இயக்கக்கூடிய இந்தக் கருவியை வீடுகளுக்கும் எடுத்துச் சென்று வீட்டிலேயே சிகிச்சை அளிக்க முடியும்.

மின்னோட்டமானது எப்படி எலும்புகள் இணைய உதவுகிறது என்பதுபற்றி இங்கிலாந்தில் கென்ட் என்னுமிடத்திலுள்ள கென்ட்-கான்டர்பரி மருத்துவ மனையினர் ஆய்வுகள் நடத்தி வருகின்றனர்.

கருவியையும், சிகிச்சை பெறுபவரையும் படத்தில் காணலாம்.

இடைவெளி அதிகமாக இருந்தால் கூடாது. முதலிலேயே சரியாகப் பொருத்தப்படாமையாலும், பொருத்தப்பட்ட பிறகு நழுவுவதாலும் இவ்வாறு நேரும். நழுவாமல் இழுத்து நிறுத்த அதிக விசை பிரயோகிக்கப்படுவதாலும் முனைகள் விலகி கூடாமல் போகும்; அப்போது இழுக்கும் பளுவைச் சற்றுக் குறைத்தால் போதும், எலும்பு கூடத்தொடங்கும். துப்பாக்கி சூட்டில் நொறுங்கிய எலும்புகளை அகற்றுவதால் உண்டாகும் இடைவெளியும் கூடுவதற்குத் தடையாக அமையும். முனைகளுக்கிடையே தசை, தசைச் சவ்வு, திண்ணிய எலும்புத்துண்டு ஆகியவை சிக்கியிருப்பது பிறிதொரு காரணம். மூப்பு காரணம் ஒன்றினாலேயே எலும்பு கூடாது என்று சொல்வதற்கில்லை. வேறு காரணங்கள் இல்லாமலிருந்தால், எவ்வளவு வயதானாலும் எலும்பு கூடும். எலும்பு புரைத்தல், D-வைட்டமின் குறைபாடு, புரதம், மற்றும் C வைட்டமின் குறைபாடு ஆகியவை எலும்பு கூட இடையூறாகும். உடல், மற்றும் உறுப்புகளின் இயக்கம் தவிர்த்துக் கிடத்தி வைப்பது இரத்த ஓட்டத்தை சுணக்கி, எலும்பு கூடுவதற்குத் தடையாக நிற்கும், முறிந்த பகுதியை மட்டும் அசையாமல் கட்டி, உறுப்பின் பிற பகுதிகளும், உடம்பும் இயங்க ஏற்றதாங்குதல், பயிற்சி முதலியவற்றை அளிக்க வேண்டும். இயல்பாகவே இரத்த வினியோகம் போதும் போதாதுமாக உள்ள பகுதியில் முறிந்தால் கூடுவது தடைபடும். தொடை எலும்பின் மேல் முனை இதற்கு எடுத்துக் காட்டு, முதியோர்க்கு இந்த முனையின் கழுத்து முறிவது எளிது; பிறகு அது கூடுவது மிக்க கடினம்.

எலும்பு கூடாமை மூவகைப்பட்டது. முறிமுனைகள் மழுங்கி இணையாமல் நின்றுவிடுவது ஒன்று; முனைகளுக்கிடையே எலும்பு தோன்றாமல் நார்த்திசு நிற்பது மற்றொன்று. அவற்றிற்கிடையே பொய்மூட்டு உண்டாவது பிறிதொன்று. வலியதசைநாண்கள் இணையும் எலும்புமுனைகள் இவ்வாறு கூடாமல் நிற்பது மிகுதி. முழங்கைக் கூர், முட்டிச்சில்லு, குதி எலும்பின், பின் முனை ஆகியவை எடுத்துகாட்டுகள். மேபுய எலும்பின் நடுவும், தொடை எலும்பின் மேற்பகுதி மற்றும் கீழ்ப்பகுதியும் கூடாமல் போவதும் மிகுதி. கூடா முறிவை எளிதில் அறியலாம். எலும்பின் தொடர்ச்சி கெட்டு அசைவு காண்பது அறிகுறி. முறிவைச் சுற்றிலும் உள்ள வலிய தசைகள் பெருவாக இருக்கும்போது இவ்வசைவு தெரியாது. அவை நெகிழ்ந்திருக்கும் போது நன்றாகத் தெரியும்.

எலும்பு முறிவின் சிக்கல்கள்

முறிவு, மூட்டுக்குள் ஓடியிருந்தால், மூட்டில் இரத்தமும் நீரும் நிரம்பும். இது பெரும்பாலும் கிரகிக்கப்பட்டு மூட்டின் இயக்கம் திரும்பக் கிடைக்கும் என்றாலும், எலும்புக்குறுத்துக்கள் தோன்றி இயக்கத்தைத் தடை செய்யக்கூடும். மூட்டை நீவிவிடுவது இவ்வாய்ப்பை மிகுவிக்கும். முதியோர்க்கு இது நேர்வது அதிகம். எலும்பு முறிவோடு, மூட்டு நழுவுதலும் கூடும். முழங்கை மூட்டும், தோள் மூட்டும் இவ்வாறு நழுவுவது அதிகம். எலும்பு முறியும்போது அணித்தாக உள்ள பெரிய தமனி தூக்கப்படலாம். அதனால், அதனுள் இரத்தம் உறைந்து அடைக்கலாம்; அன்றி அது அறுந்து இரத்தம் சிந்தலாம். இவற்றின் விளைவாக உறுப்பின் முனையில் அழுகல் தோன்றக் கூடும். தொடை எலும்பின் கீழ்ப் பகுதி முறியும்போது இச்சிக்கல்

உண்டாவது மிகுதி. நரம்புதாக்கப்பட்டால், உறுப்பில் குத்துவலி உண்டாகும். தொடர்ந்து உணர்வின்மையும் தசைச் செயலிழப்பும் நேரலாம். கூடும்போது இளவெலும்பில் நரம்பு சிக்குவதாலும் வலியுண்டாகலாம். பெரும்பாலும் நரம்பு முழுதும் அறுபடுவதில்லையாதலால், இரண்டு மூன்று மாதங்களில் இத்துன்பங்கள் நீங்கும். உணர்வின்மையும், தசைச் செயலிழப்பும் உடனடியாகத் தோன்றாமல் இரண்டு மூன்று வாரம் கழித்துத் தோன்றக்கூடும். திறந்த முறிவின் சிக்கல்கள் ஏற்கனவே கூறப்பட்டன.

சிகிச்சையின்போது தோன்றும் சிக்கல்கள்:

சில எலும்பு முறிவுகளுக்கு நீடு கிடத்திச் சிகிச்சிக்க வேண்டிய நிலை ஏற்பட்டால், நுரையீரலில் நீர் கோத்துக் கொண்டு அழற்சியுண்டாகும். முதியோர்க்கு இது நேர்வது அதிகம். மேலும் நீடு கிடத்தி வைப்பதால், கிடைப்புண், காலில் இரத்தத் தேக்கம் காரணமாக ஆழ்சிரையில் இரத்த உறைவு, மற்றும் அதனின்று தக்கை பிய்ந்து நுரையீரலில் தமனி அடைப்பு, எலும்பு புரைத்தல், முறிவு கூடாமை ஆகிய பெருந்துன்பங்கள் நேருமாதலால், கூடிய விரைவில் தாங்குதலோடாவது எழுந்து நடமாடச் செய்வது சிறக்கும். கிடையில் உள்ளபோதும் நிலைப்பில் உள்ள மூட்டுக்களைத் தவிர, பிறவற்றை இயக்கச் சொல்லியும், இயக்கியும் வைக்க வேண்டும். ஊன்றுகோலின் (crutch) கவைமுனை அக்குளில் அழுத்துவதால் அங்குப் புண்ணுண்டாகும். இதனைத் தவிர்க்க, மேல் முனையை எஃகுச் சுருள், நுரை ரப்பர் பட்டை முதலியவற்றால் மெத்தெனச் செய்யவேண்டும். அக்குளை மேல் முனையில் தாங்காவண்ணம், உடல் பளுவை விறைக்க நீட்டிப் பற்றிய கையில் தாங்கி ஊன்றி நடக்கப் பழக்க வேண்டும். மெத்தெனப் பட்டை கட்டாத சிம்பு அழுத்துமிடத்தில் புண்ணுண்டாகும். அழுத்திக் கட்டியபிறகு உறுப்பை மடித்துவைத்தால், கட்டுக்குறுகி, சதையை அறுத்து உள்ளழுந்தும். அழுத்திக் கட்டுவதாலோ, அன்றி கட்டியபிறகு வீக்கம் அதிகரித்து அழுத்தம் பெறுவதாலோ, உறுப்பு முனையில் இரத்த ஓட்டம் தடைபட்டு அழுகல் தோன்றக் கூடும். உறுப்பு முனை சிலிர்த்து நீலம் பூரித்து, குத்துவலி, மரமரப்பு தோன்றுவது, இரத்த ஓட்டம் தடைபட்டதையுணர்த்தும். உடனடியாகக் கட்டை அவிழ்த்து நெகிழ்த்திக் கட்டாவிட்டால் அழுகல் புண் தோன்றும். வாயு அழுகல் பாக்டீரியாக்கள் ஆக்கிரமிப்பதால், மேலும் மேலும் தசைகள் அழுகிக் கொண்டே போகும். அழுகும்போது கெடுநாற்ற வாயு உறுப்பினுள் சுமகும். அதனால் நச்சேறி விரைவில் மரணமுண்டாகும். போர்க்களத்திலும், சாலை விபத்துக்களிலும் இது நேர்வது அதிகம். திறந்த முறிவுகள் இதற்கு எளிதில் காரணமாகும்.

அணித்தாக உள்ள தசைகளில் சிக்கல்கள்:

முறிவின்போது காயப்படுத்தப்படுவதாலோ, அன்றி, நேர்செய்யப்படும்போது காயமுறுவதாலோ, அணுக்கத்தில் உள்ள தசை நார்த்திசுவாக மாறுவது கூடும். சிறார்க்கு இது நேருவது மிகுதி. மேபுய மற்றும் முழங்கை முறிவிற்குப் பின் இது நேரும். இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களில், முழங்கையின் முன்புறத்தில் தசை இறுகிச் சுருங்கும். அதன் விளைவாக கை பின்புறம் மடிந்து விரல்கள் வளைந்து போகும்

மணிக்கட்டில் கையை மடித்தால், விரல்கள் நீளும். அரிதாக தசையில் எலும்பு தோன்றுவதும் உண்டு. மேபுய முறிவிலும், தொடை எலும்பு முறிவிலும் முன்னேயுள்ள தசையில் காணப்படும். மூன்று அல்லது நான்கு வாரங்களில் தோன்றும். அதனால் உறுப்பின் இயக்கம் தடைபடும்.

சிகிச்சைக் காலங்கள்:

எலும்பு முறிந்து அரைமணி நேரத்தில் மருத்துவமனைக்கு வந்து சேர்ந்தால், உடனடியாக முறிவு நேர் செய்யப்படும். காலந்தாழ்த்திச் சென்றால், வீக்கம் தோன்றி நேர்செய்வதிலும், நேர் செய்தது தரிப்பதிலும் குறுக்கிடும். ஆதலின் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு விரைவில் மருத்துவ மனைக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுமோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு நல்லது. முறிவு நேர் செய்யப்பட்டபின், எலும்பு நன்றாகக் கூடும்வரை, அசையாமல் கட்டி வைக்கவேண்டும். இறுக்கம், தளர்த்தி காரணமாக கட்டை அவிழ்த்துக்கட்ட வேண்டியிருந்தால், விழிப்புடன் அவ்வாறு செய்தபிறகு X-கதிர் படம் எடுத்து நேர்மை களையாமல் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். நிலைபெறச் செய்ய வேண்டிய குறைந்த அளவு காலங்கள்.

மேல் முனையுறுப்பு: கழுத்துப்பட்டிஎலும்பு:	3 வாரம்
மூட்டுக்கு அருகிலுள்ள முறிவுகள்:	4–5 வாரம்
நீளெலும்புத் தண்டு முறிவுகள்	6–10 வாரம்
கீழ்முனையுறுப்பு	10 வாரம்
தொடை எலும்பின், கழுத்து	4–12 மாதம்
முதுகெலும்பு	3–6 மாதம்

பல நாள் கட்டி வைத்திருந்து கட்டை அகற்றியதும் உறுப்பில் வீக்கம் உண்டாவது இயல்பு, இவ்வாறு கால்களில் வீக்கம் தோன்றுவது அதிகம். இதனைத் தவிர்க்க, கட்டைப் பிரித்ததும் உடனடியாக இழுதகு துணியால் கட்டுப் போட்டுக் கொண்டு நடமாட வேண்டும். நிலைபெறச் செய்த மூட்டுக்களில் பிடிப்பு இருந்தால் படிப்படியாக பயிற்சி செய்து விடுவிக்கலாம். கட்டுப் போட்டிருந்த போது, பிற மூட்டுக்களை இயக்கி பயிற்சி அளித்து வந்திருந்தால் அவை கோணிப் பிடித்துப் போயிரா. மேல்முனையுறுப்பு முறிவுகளில் கைவிரல்களும் கீழ்முனையுறுப்பு முறிவுகளில் கால் விரல்களும் வளைந்து போயிருந்தால் விரல்களை இயக்காததே அதற்குக் காரணம். வீக்கமாயிருக்கிறதே என்று இயக்காமலிருந்தால் விரல்கள் வளைந்து போகும். முறிவுக்குக்கட்டுப் போட்டு நிலை பொறுத்தியபின், வீக்கத்தை இலட்சியம் செய்யாமல் இயக்கி வந்தால், கட்டு பிரிக்கும் போது விரல்கள் நல்ல நிலையில் இருக்கும். பயிற்சிகளைத் தானே முனைந்து செய்வதுதான் பயன் தரும்; பிறர் செய்வித்தாலும், நீவிவிட்டாலும் உள்ளே காயங்கள் ஏற்பட்டுப் பிடிப்புகள் உண்டாகும். கீழ்முனையுறுப்பை நிலை பொறுத்தி வைத்திருந்தால் தொடையின் முன் புறத்துத் தசைகள் வாடி இளைக்கும். இதனைத் தவிர்க்க, காலை அசைக்காமலேயே அத்தசைகளை அடிக்கடி பிகுத்தும் நெகிழ்த்தியும் செய்து கொண்டிருக்க வேண்டும். மேல் முனையுறுப்புக்கு மாவுக்கட்டு போட்டிருக்கும் போது, நீடித்து மணிக்கட்டைத் தாங்கிக் கழுத்தில் கட்டி வைக்கக் கூடாது. இரண்டு மூன்று நாட்களில் தொங்கட்டானை அகற்றி விட வேண்டும். அப்படிச் செய்தால்தான் தோள்மூட்டு இறுகி பிடித்துப் போகாமல் பாதுகாக்கப்படும். இவ்வாறு கோணலையும், பிடிப்புகளையும் தவிர்க்காவிட்டால், பின்னர் உறுப்பு முழுப் பயனையும் பெற ஓராண்டுக் காலம் கூடச் செல்லலாம். (வளரும்)

அணுக்கருச் செயலீடுகள்

டாக்டர் நை. மகாலிங்கம், எம்எஸ்சி; பிஎச்டி;

இயற்பியல் ஆய்வில் சென்ற நூற்றாண்டின் இறுதியிலிருந்து இன்று வரை ஏற்பட்டுள்ள வியத்தகு வளர்ச்சி, மனித குல நாகரிகத்தில் பெரும் புரட்சியை உண்டாக்கியிருக்கிறது. இன்றைய இயற்பியலில் அணுக்கரு இயற்பியல் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்து வருகின்றது. இந்தக் கட்டுரையில் அணுக்கருவியல் செயலீடுகளைப் பற்றியும், அவற்றினால் ஏற்படும் பயன்களைப் பற்றியும் காண்போம்.

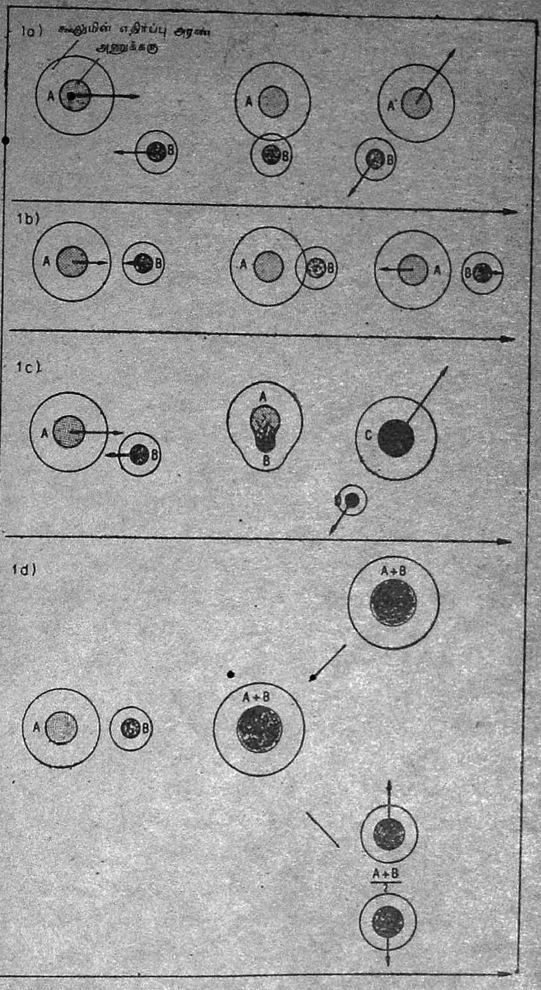
பொதுவாக, அணுக்கள் மூன்று விதமான துகள்களால் ஆனவை என்று கூறலாம். அவை நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற புரோட்டான்கள், எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எலெக்ட்ரான்கள் மற்றும் மின்னூட்டமற்ற நியூட்ரான்கள் ஆகும். ஒரு அணுவின் அதிக கன அளவானது நகருகின்ற எலெக்ட்ரான்களாலும், மீதமுள்ள சிறிய கன அளவானது நியூட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களாலும் சூழப்பட்டிருக்கிறது. துல்லியமாகக் கூறினால், இந்தச் சிறிய கன அளவுள்ள பகுதியே 'அணுக்கரு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அணுக்கருவின் கன அளவானது எவ்வளவு தூரம் சிறியது என்பதைக் காண்போம். அணுவின் ஆரமானது ஆங்ஸ்ட்ராம் அலகுகளாலும், (1A° = $^{-8}$செ.மீ) அணுக்கருவின் ஆரமானது ஃபெர்மி அலகுகளாலும், (1 fm $= 10^{-13}$ செ.மீ) குறிக்கப்படுகிறது. கன அளவினை வைத்து நோக்கும் பொழுது, அணுக்கருவின் கன அளவானது மொத்த அணுவின் கன அளவை விட 10^{15} (கோடி கோடி) மடங்குகள் சிறியது. மேலும், எலெக்ட்ரான்கள் பொருண்மையற்றதாகையால், அணுவின் மொத்த பொருண்மையும் அணுக்கருவில் செறிந்துள்ளது. அதன் விளைவாக, அணுக்கருவின் அடர்த்தியானது அணுவின் அடர்த்தியைவிட தோராயமாக 10^{15} மடங்குகள் அதிகமாக உள்ளது. அணுவின் மொத்தப் பொருண்மை அணுக்கருவில் செறிந்துள்ளது மட்டுமல்லாமல், அணுவின் அனைத்துத்தன்மைகளும் அணுக்கருவையே சார்ந்துள்ளது, ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவானது இரும்பு அல்லது தங்கத்தின் அணு என்று கூறுவது அதிலுள்ள எலெக்ட்ரான்களைப் பொறுத்து அன்று; அணுக்கருவிலுள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தே அதனைக் கூற இயலும். ஒரு தனிமத்தின் எடையானது அத்தனிமத்தின் அணுக்கருவிலுள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தே அமைகின்றது. ஒரு அணு மற்றொரு அணுவுடன் சேர்ந்து மூலக்கூறு ஒன்றைத் தோற்றுவிக்கும்போது, வெளிச்சுற்றிலுள்ள எலெக்ட்ரான்கள் மட்டுமே இந்தச் சேர்க்கை முறையில் பங்கு கொள்கின்றன. அணுக்கரு இந்தச் சேர்க்கை முறையால் சிறிதும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இந்த முறையினை நாம் 'வேதியியல் செயலீடுகள்'

என்று கூறுகின்றோம். அணுக் கருவில் ஏதேனும் மாற்றம் செய்ய எண்ணினால், எடுத்துக்காட்டாக, நாம் இரும்பைத் தங்கமாக மாற்ற எண்ணினால், முதலில் அணுக்கருச் செயலீடுகளைப் பற்றி நன்கு அறிந்து கொள்ளல் அவசியமாகும். ஆனால், அது ஒரு சாதாரணமான பணி அன்று; அணுக்கருச் செயலீடுகள் பற்றி நாம் நன்கு அறிந்து கொள்வதற்கு, நம்முடைய இன்றைய விஞ்ஞான முன்னேற்றம் துணை புரிகிறது. அணுக்கரு மிகவும் சிறியதாக இருப்பதாலும், நேர் மின்னூட்டம் பெற்றுள்ள புரோட்டான்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், அதனை இடர்ப்படுத்துதல் எளிதன்று. நேர் மின்னூட்டம் பெற்றுள்ள புரோட்டான்களைக் கொண்டுள்ள இரண்டு அணுக்கருக்கள் ஒன்றையொன்று அணுகும்போது, அவற்றிற்கிடையே தீவிரமான எதிர்ப்பு ஏற்படுகிறது. இதனைக் 'கூலுமின் அரண்' என்று கூறுவர். இடையீட்டுச் செயல் புரியக் கூடிய இரண்டு அணுக்கருக்களுக்குக் கூலுமின் அரணை மீறிச் செல்லக் கூடிய ஆற்றல் இருப்பது மிகவும் அவசியம். அப்படி இல்லையெனில் இரண்டு அணுக்கருக்களும் ஒன்றையொன்று தொடுவதற்குச் சாத்தியமே இல்லை. இடையீட்டுச் செயல் புரியக் கூடிய அணுக்கருக்களைப் பொறுத்து இந்த அரண் சிறியதாகவோ அல்லது பெரியதாகவோ இருக்கும். சில அணுக்கருக்கள் மிகவும் பெரியதாக இருப்பதால் தங்களுடைய பொருண்மையைத் தாங்கிக் கொள்ள முடியாமல் போகின்றது. அதன் விளைவாக அவை தன்னிச்சையாக உடைந்து விடுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சியானது 'தன்னிச்சையான பிளவு' (spontaneous fission) என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

இடையீட்டுச் செயல் புரியக்கூடிய அணுக்கருக்களுக்குக் கூலுமின் அரணை மீறுவதற்குத் தேவையான ஆற்றல் இருந்தால்தான் அணுக் கருச் செயலீடு நடைபெற இயலும். சூரியனைப் போன்ற கோள்களில் வெப்பம் மிக அதிகமாக இருப்பதால், அங்குள்ள எல்லாத் தனிமங்களும் தொடர்ச்சியாக இடையீட்டுச் செயல் புரிந்து புதிய தனிமங்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் செயற்கையான கருவியால் மட்டுமே பூமியில் மிக அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த துகள்களை உண்டாக்க இயலும். இதன் பொருட்டே 'முடுக்கிகள்' (accelerators) என்று அழைக்கப்படுகின்ற கருவிகள் உண்டாக்கப்பட்டன. லாரன்சு (Lawrence) என்ற விஞ்ஞானி 25 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு முதன் முதலில் முடுக்கி ஒன்றை உருவாக்கினார். இந்த முடுக்கி ஹீலியம் அணுக்களை ஒரு சில மெகா எலெக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றலுக்கு முடுக்குவதற்காக உருவாக்கப் பட்டது. தற்போது யுரேனியம் அணுவைக்கூட ஒரு சில கிகா எலெக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றலுக்கு முடுக்க ஆற்றல் வாய்ந்த முடுக்கிகளும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இடையீட்டுச் செயல் புரியக்கூடிய இரண்டு அணுக்கருக்கள் இந்த அரணை மீறும்பொழுது ஒன்றையொன்று துளைத்துக் கொண்டு செல்கின்றன. அப்பொழுது ஒரு புதிய கவர்ச்சிவிசை அவைகள் மேல் செயல் படத்துவங்குகிறது. இதனையே நாம் அணுவிசை என்று கூறுகிறோம். இதுபோன்ற அணுக்கரு இடையீட்டுச் செயல் முதலில் 1933-ஆம் ஆண்டு கண்டறியப்பட்டது. அணுக்கருக்கள் எதிர்ப்பு அரணை மீறுமளவுக்கு ஆற்றல் வாய்ந்தவைகளாக இருப்பினும், அவை ஒன்றுக்கொன்று தொட்டுக்

கொள்ள முடியாமல் இருக்கலாம். அணுக் கருக்களின் மிகச் சிறிய தன்மையினால் இந்த நோக்கம் சாத்திய மாவது கடினமாகும்.

இரண்டு போதுமான ஆற்றல் பெற்ற அணுக்கருக்கள் மோதிக் கொள்ளும் பொழுது, அப்பொழுது நடை பெறும் வெவ்வேறு இயக்க அமைப்புகளைப் பொறுத்து அதிக எண்ணிக்கையுள்ள செயலீட்டு விளை பொருள்கள் வெளிவருகின்றன. இந்தஇயக்க அமைப்பானது இரண்டு அணுக் கருக்களும் ஒன்றையொன்று எவ்வளவு தூரம் நெருங்குகின்றன என்பதையும் சார்ந்துள்ளது. ஒரு அணுக்கருவானது மற்றொரு அணுக்கருவின் எதிர்ப்பு அரணைக் கடந்து செல்லும் போது, அந்த அணுக்கரு மற்றொன்றில் இருந்து, எவ்வளவு தூரம் விலகிச் செல்ல முடியுமோ அவ்வளவு தூரம் விலகிச் செல்கிறது. (படம் 1a) அரணை மீறிச்செல்லும் ஆற்றல் அணுக்கருக்களுக்கு இல்லாமல் போகும்போதும் இதே நிலைமையே ஏற்படுகிறது. நேரடி மோதலின் போது



(1a) எதிர்த்திசையில் நகரும் இரண்டு அணுக்கருக்கள் (A B) அணுக்கருக்கள் ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொள்ள வில்லை யெனினும், கூலுமின் எதிர்ப்பை உணரும் அளவுக்கு அருகருகே இருத்தல்.

(1b) நேரடி மோதலின் விளைவாக எதிர்த்திசைகளில் நகரும் இரண்டு அணுக்கருக்கள் (A,B); கூலுமின் புலத்தைத் துளைத்துச் செல்லும் அளவுக்கு ஆற்றல் இல்லாததால், அணுக்கருக்கள் மோதலுக்குப் பின் திரும்பிச் செல்லல்.

(1c) இரண்டு அணுக்கருக்கள் இடையீட்டுச் செயல் மூலம் 'இரட்டை அணுக்கரு' ஒன்றை உருவாக்குதல் (C,D).

(1d) இரண்டு அணுக்கருக்கள் ஒன்றாக இணைந்து சூடான கூட்டு அணுக்கரு ஒன்றை உருவாக்குதல் (A + B); சூடான கூட்டு அணுக்கரு பருமனையும், வெப்பத்தையும் தாங்க இயலாமல் இரண்டாக உடைந்து விடுதல் $\left(\frac{A+B}{2}\right)$;

துகள்கள் விலகிச் செல்வதால் அவை ஒன்றையொன்று தொட இயலாது. மேலும் எதிர்ப்பு அரணும் அவை ஒன்றையொன்று விலகிச்செல்வதற்கு வழி செய்கிறது. இந்த நிகழ்ச்சி, படம் 1bயில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு கோளின் மேற்பரப்பிலுள்ள மண்ணின் சேர்க்கையைக் கண்டறிய, இவ்வகையான அணுக்கருச் செயலீடுகள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. படங்கள் 1a மற்றும் 1b இல் காட்டப்பட்டுள்ள செயலீடுகள், கூலுமின் எதிர்ப்பு விசையால் நடத்திச் செல்லப்படுகின்றன. இந்தச் செயலீடுகளில் அணுக்கருவின் கவர்ச்சி விசை மிகச் சிறிய பங்கே வகிக்கிறது என்று கூறலாம். இந்த இரு செயலீடுகளில்தான், வெளிச் செல்லும் அணுக்கருவைப் போலவே உட்செல்லும் அணுக்கரு முழுவதும் ஒத்த தன்மையில் இருக்கிறது (படம் 1a, 1b) இவைகளை 'மீட்சியுறு அல்லது நேரிடைச் செயலீடுகள்' எனலாம்.

அணுக்கருச் செயலீடு இயக்கத்தில் அணுக்கருக் கவர்ச்சி விசை செயல் புரிவதை இப்பொழுது காண்போம். ஓர் ஏவு அணுக்கரு, இலக்கு அணுக்கருவின் மேற்பரப்பிற்கு வெகு அருகாமையில் செல்லும் பொழுது, ஒன்றையொன்று ஒட்டிக் கொள்வதற்கு ஏதுவாகிறது (படம் 1c) அதன் விளைவாக, ஒரு தற்காலிக இரட்டை அணுக்கரு உருவாகிறது. இரட்டை அணுக்கரு அமைப்பு ஏற்படும்போது, இரண்டு அணுக்கருக்களும் அவற்றின் ஆற்றல், பொருண்மை, மின்னூட்டம் போன்ற தன்மைகளைப் பரிமாற்றம் செய்து கொள்கின்றன. அதன் பின்னர் அவைகள் பிரிந்து விடுகின்றன. அப்பொழுது காணப்படும் அணுக்கருக்களின் பொருண்மையானது, ஏவு மற்றும் இலக்கு அணுக்கரு இவைகளின் பொருண்மைக்குச் சமமாக இராது. அவற்றை விடச் சிறிதளவு குறைந்து காணப்படும். மாறுதல்களுக்கு உட்பட்ட போதிலும், அவைகள் தம் ஒத்த தன்மையிலிருந்து வேறுபடுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பின் அணுக்களை (அணு எண் 26), நைட்ரஜனின் அணுக்களுடன் (அணு எண் 7) தாக்குறச் செய்யும் பொழுது, இச்செயலீடுகளினால் 3 க்கும் 14 க்கும் மற்றும் 19 க்கும் 30 க்கும் இடைப்பட்ட அணு எண்களைக் கொண்ட விளைபொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. இவ்வகைச் செயலீட்டை 'மீட்சியுறா அல்லது ஆழ்ந்த மீட்சியுறாச் செயலீடு' என்று கூறலாம். மீட்சியுறாச் செயலீடுகளின்போது, இரண்டு அணுக்கருக்கள் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொள்வதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் இருப்பதால், அவை உட்கருவின் மேற்பரப்புத் தன்மைகளைப் பற்றி அறிவதற்கு மிகவும் பயன்படுகின்றன. இந்தச் செயலீடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆற்றல் மாற்றுமுறை, பொருண்மை மாற்றுமுறை போன்ற பல்வேறு ஆராய்ச்சித் துறைகள் விரிவாக்கப்பட்டுள்ளன. இரட்டை அணுக்கருவின் வாழ்க்கைக் காலமானது, இடையீட்டுச் செயல்புரியக் கூடிய இரண்டு அணுக்கருக்களின் அளவு வேறுபாடுகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றது என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் சமீப காலத்தில் காட்டியுள்ளனர். ஒரு அணுக்கரு இன்னொரு அணுக்கருவைவிட மிகவும் சிறியதாக இருந்தால், அந்த அமைப்பு முறை மிகக்குறைந்த காலத்திற்கே இருக்கும். இரண்டு அணுக்கருக்களும் ஒரே அளவுள்ளதாக இருக்கும் பொழுது, அதனுடைய வாழ்க்கைக் காலம் பத்து மடங்கு அதிகமாகிறது.

செயற்கையான புதிய ஐசோடோப்புகளையும், தனிமங்களையும் உற்பத்தி செய்வதற்கு அணுக்கருச் செயலீடுகள் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ^{40}Ca அயனிகளை ^{238}U இலக்குமேல், கூலுமின் அரணை மீறக்கூடிய ஆற்றலுடன் மோத விடுகிறோமென வைத்துக் கொள்வோம். அந்த மோதலின் போது ^{40}Ca விலிருந்து ஒரு புரோட்டானும், ஒரு நியூட்ரானும் ^{238}U வுக்குச் செல்வதாக வைத்துக் கொண்டோமானால், அதன் மூலம் பொட்டாசியம் (^{38}K) என்ற செயற்கை ஐசோடோப்பையும் நெப்டூனியம் (^{240}Np) என்ற செயற்கைத் தனிமத்தையும் பெறலாம். புதிய ஐசோடோப்புகளை உண்டாக்குவதற்கு இம்முறைதான் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவரை 2000 ஐசோடோப்புகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு போதுமான ஆற்றல் வாய்ந்த அணுக்கருக்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் மோதல்களின் விளைவுகளை இனிக்காண்போம். இந்த வகையான மோதல்களினால் இரண்டு அணுக்கருக்களும் மேற்பரப்புகளுக்குள் ஒன்றையொன்று துளைத்துச் செல்லும். இரண்டு அணுக்கருக்களின் பொருண்மை மிக அதிகமாக இல்லாமலிருந்தால், அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு தனித்த பொருண்மையுள்ள அணுக்கருவாக மாறும் (படம் 1d). அவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட அணுக்கருவின் மொத்த பொருண்மையானது, ஏவு மற்றும் இலக்கு அணுக்கருக்களின் பொருண்மைகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, தகர இலக்குவை (அணு எண் = 50), 200 மி. எ. வோ. ஆற்றலுள்ள செப்பு ஏவு அணுக்கருவுடன் (அணு எண் = 29) மோதச் செய்தால், செயலீட்டு விளை பொருளாகத் தங்கத்தை (அணு எண் = 79) பெறலாம். இது போன்ற செயலீட்டை 'இணைவுச் செயலீடு' (fusion reaction) என்று கூறுவர். இந்தச் செயலீடுகளில் ஏவு அணுவானது அதனுடைய எல்லா இயக்க ஆற்றலையும் இழந்து விடுகிறது. புதிதாகப் பெறப்பட்ட இந்த அணுக்கரு 'கூட்டு அணுக்கரு' (compound nucleus) என்று அழைக்கப்படுகிறது. புதிதாகப் பெறப்பட்ட கூட்டு அணுக்கரு சூடாக இருப்பதால், அது வெப்பக் கதிர் வீசல் மூலம் வெவ்வேறு வகைகளில் வெப்பத்தை இழக்கும். கூட்டு அணுக்கரு அளவில் மிகவும் பெரியதாக இருந்தால், அதிக வெப்பத்தைத் தாங்க இயலாமல் உடைந்து விடவும் கூடும். இதனையே நாம் 'அணுக்கருப் பிளவு' (nuclear fission) என்று கூறுகின்றோம். n, p, a அல்லது y போன்றதுகள்களை ஆவியாக்குதல் மூலம் சூடான கூட்டு அணுக்கரு மீண்டும் கிளர்ச்சி அடைவதற்குச் சாத்தியமாகிறது. நிலையான, இலகுவான கூட்டு அணுக்கருக்களுக்கு இது மிகவும் சாத்தியம் ஆகும். இவ்வாறாக, கூட்டு அணுக்கருவைவிட ஒரு சில கருத்துகள்கள் குறைவாக உள்ள ஒரு அணுக்கருவை நாம் பெறலாம்.

இந்த முறையின் மூலம் புதிய தனிமங்களை உண்டாக்க முடியுமாதலால், இந்த முறையைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் விரிவான ஆராய்ச்சி நடத்தி வருகின்றனர். இயற்கையில் கிடைக்கும் கனமான தனிமமானது யுரேனியம் ஆகும். இதன் அணு எண் 92. யுரேனியம் மூலமாகவும், மற்ற தனிமங்கள் மூலமாகவும், கூட்டு அணுக்கரு முறையில் நாம் செயற்கையான தனிமங்களை உண்டாக்கலாம். இந்த முறையினால் யுரேனியத்திலிருந்து கனமான மற்றும்

இலகுவான 14 புதிய தனிமங்கள் உண்டாக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. இறுதியாகப் பெறப்பட்ட செயற்கைத் தனிமத்தின் அணு எண் 104 ஆகும். இம்முறை மூலம் (U+U)! வரையிலான புதிய கனமான தனிமங்களை நாம் உருவாக்க முடியும். கனமான தனிமத்தில் நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற புரோட்டான்களுக்கு இடையில் உள்ள எதிர்ப்பு கவர்ச்சி அணுக்கரு விசைகளை மீறுகிறது. இதனால் கனத்த அணுக்கரு உடைந்து இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய அணுக்கருக்களைக் கொடுக்கிறது. அணு எண் 104 அல்லது 106 உள்ள அணுக்கருதான் இறுதி வரையறையாக சாத்தியமானது என்று நம்பப்படுகிறது. அணுக்கருவில் உள்ள கருத்துகள்களின் ஒரு சில குறிப்பிட்ட அமைப்புகளைக் கொண்டு, நோக்கும் போது, அணு எண் 114 உள்ள தனிமம் வரைதான் நிலையாக இருக்கும் என்று பல்வேறு அணுக்கருவியல் விஞ்ஞானிகள் கூறியுள்ளனர். இந்தக் குறிப்பிட்ட சில அமைப்புகள் இயற்கையாகவுள்ள தனிமங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இந்த அமைப்புகளைக் கொண்டு, அணு எண் அதிகமாக உள்ள தனிமங்களை உருவாக்க விஞ்ஞானிகள் முயற்சி செய்து வருகின்றனர். ஆனால், இது வரையில் எவ்விதப் பலனும் கிடைக்கவில்லை. அதிகனமான தனிமங்களை கூட்டு அணுக்கரு முறை மூலம் உருவாக்கும் முயற்சிகள் அமெரிக்காவில் பெர்க்கலியிலும், சோவியத்து ஒன்றியத்தில் துப்ராவிலும் மற்றும் மேற்கு செருமனியில் தார்ம்ஸ்டாட்டிலும் நடைபெற்று வருகின்றன.

அணுக்கருச் செயலீடுகளின் முக்கியப் பண்புகள் ஹைட்ரஜன் குண்டுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த முறையானது அணுக்கரு உலைகளில், இரண்டு இலகுவான அயனிகள் ஒன்றாக இணைந்து வெப்பம் உமிழ் செயலீடாக மாறும் பொழுது, நல்ல பலனைத் தரலாம். இரும்பு அணுக்கருவின் பொருண்மையை விடக் குறைவான இரண்டு அணுக்கருக்கள் இணைவதை 'வெப்பம் கொள் செயலீடு' எனக் கூறலாம். இரும்பு அணுக்கருவின் பொருண்மையை விட அதிகமான இரண்டு அணுக்கருக்கள் இணைவதை 'வெப்பம் உமிழ் செயலீடு' என்று கூறலாம். இலகுவான அயனிகளைக் கொண்டே ஏராளமான வெப்பம் கொள் செயலீடுகள் நடைபெறுகின்றன.

கூட்டு அணுக்கருப் பிளவைப் பற்றி இன்னும் சில கூறலாம். அணு குண்டுகளிலும், அணு உலைகளிலும் நடக்கும் பிளவைச் செயலீடுகள் மேற்கூறியவற்றினின்றும் சிறிதளவு வேறுபட்டது. இயற்கையாகவே உடைந்து விடக்கூடிய நிலையிலிருக்கும் ஒரு அணுவை, அணுகுண்டு, அணு உலை போன்ற பயன்களுக்குத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு சிறிய உதைப்பை இந்த அணுக்களுக்குக் கொடுத்தால் அவைகள் உடனடியாக உடையும். இத்தகைய முறைகள் எல்லாம் வெப்பம் உமிழ் செயலீட்டைச் சார்ந்ததாகும். ஒரு சிறிய உதைப்பைக் கொடுப்பதற்கு ஒரு அயனியை நாம் தேட வேண்டியதில்லை. ஒரு சிறிய நியூட்ரானே அதற்குப் போதுமானது. ஆனால் அந்த நியூட்ரான்களை எங்கிருந்து பெறுவது? பெரிய அணுக்கள் பிளவுபடும் போது, அவை ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நியூட்ரான்களை வெளிவிடுகின்றன. அந்த நியூட்ரான்கள் மற்ற அணுக்கள் பிளவுபடுவதற்கு

உதவி புரிகின்றன. இவ்வாறாக, ஒரு 'சங்கிலித் தொடர் செயலீடு' (chain reaction) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்தச் செயலீடுகள் அதி வேகமானவை. ஒரு வினாடித் துளியில், சில கிலோ கிராம் எடையுள்ள பிளவை அணுக்களை இச்செயலீடுகள் மூலம் நாம் உண்டாக்கலாம். ஒவ்வொரு பிளவை அணுக்கருவும் மிக அதிக அளவு ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகிறது.

ஐன்ஸ்டீனின் புகழ் பெற்ற கொள்கையான நிறை - ஆற்றல் தொடர்பு கொள்கைதான் அணுக்கருச் செயலீட்டை ஆற்றல் தரும் மூலமாகப் பயன்படுத்தலாம் என்ற ஆராய்ச்சிக்கு வித்திட்டது என்று கூறலாம். அணுக்கருப் பிளவையின் போது ஒவ்வொரு பிளவை அணுக்கருவும் மிக அதிகமான ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றது. இந்த ஆற்றலைக் கொண்டுதான் அணுகுண்டு மற்றும் அணு உலைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அணுக்கருப் பிளவைச் செயலீட்டில் கிடைக்கும் பேராற்றலைக் கட்டுப்படுத்தி, தேவைக்கேற்றவாறு பயன்படுத்துவதே அணு உலையின் பணியாகும். அணு உலையில் பெறப்படும் வெப்ப ஆற்றல் மிகவும் அதிகம். உலையின் வெப்பத்தை, அதைச் சுற்றி அமைந்த குழாய்களில் செலுத்தப்படும் தண்ணீரால் கடத்தப்பட்டு வெப்ப மாற்று முறையில் மற்றொரு குழாயிலுள்ள தண்ணீர் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. இந்தத் தண்ணீர் ஆவியாக்கப்பட்டு, டர்பைனை இயக்கி மின்சார ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. அறிவியல் ஆராய்ச்சிகளில் தேவைப்படும் கதிரியக்க மூலங்கள், பொறியியலார்க்குத் தேவையான காமாக் கதிர் வீசும் மூலங்கள், மருத்துவத் துறைக்குத் தேவையான கதிரியக்க சோடியம், கதிரியக்க கோபால்ட் போன்றவைகளும் அணு உலைகளால் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஏறக்குறைய அரை நூற்றாண்டுக் காலமாக அணுக்கரு இயற்பியல் வளர்ச்சி அடைந்து கொண்டு வருகிறது. ஆனால் இதுவரை 'மாதிரிச் செயலீட்டு இயக்க அமைப்புகள்' (model reaction mechanisms) மூலமாகவே அணுக்கருச் செயலீடுகளின் அனைத்து முடிவுகளும் விளக்கப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. அணுக்கருச் செயலீடுகளின் முக்கியமான, அருமை வாய்ந்த முடிவுகளை ஒரு தனித்த மாதிரி அமைப்புக் கொண்டு விளக்குவது தான் பிரச்சினையாக உள்ளது. அணுக்கருச் செயலீடுகளின் எல்லா முடிவுகளையும் விளக்குவதற்குப் போதுமான தனித்த கோட்பாடு இன்னும் கண்டறியப்படவில்லை. இத்தகைய கோட்பாடுகளைக் கண்டறிவதுடன், அணுக்கருப் பிளவையின் பேராற்றலை புதிய ஆக்க நோக்கங்கட்குப் பயன்படுத்தும் புதிய வழிகளையும் விஞ்ஞானிகள் கண்டறிய முயல வேண்டும். இத்தகைய அணுக்கரு இயற்பியல் ஆராய்ச்சிகள் மூலம் உலகிற்கு நல்ல பலன் கிடைக்கும் என்பதில் சிறிதும் ஐயம் இல்லை.

பல் வேதனை போக்க......

பல் வேதனை அதிகமாக உள்ள நேரம். ஆனால் பல் மருத்துவரைச் சந்திக்க முடியாத இரவு நேரம் என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். இவ்வேளையில் வேதனையில் இருந்து மீள வழி என்ன?

அதற்கென உதவ ஒரு கைப்பெட்டி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பல் ஓட்டையைத் தற்காலிகமாக மூடவும், ஈறுவீக்கம், பல்வலி, வெட்டுப்பட்ட பற்களைச் சரிசெய்ய மருந்தும் அப்பெட்டியிலேயே விளக்கத்துடன் உள்ளது. முதலுதவியாக பற்களுக்குச் செய்ய வேண்டிய இன்றியமையாக் குறிப்புகள் அடங்கிய 56 பக்க புத்தகமும் இதனுடன் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

தி. ரா. திருவேங்கடம்

அமரர் திரு. எல்லப்பா - ரங்கம்மாள் நினைவு கலைக்கதிர் கட்டுரைப் போட்டி

அமரர்கள் எல்லப்பா-ரங்கம்மாள் ஆகியோரின் நினைவாக அவர்தம் மகனார் **திரு. இ. வெங்கடேசுலு** (முன்னாள் தலைமையாசிரியர்) அவர்கள் கட்டுரைப் போட்டி ஒன்றினைக் கலைக்கதிர் வாயிலாகக் கீழ்க்கண்ட விதி களின்படி நடத்திப் பரிசுகள் நல்க முன்வந்துள்ளார். தமிழ்நாட்டில் உள்ள அனைத்து உயர்நிலைப் பள்ளிகள், மேல்நிலைப் பள்ளிகள் ஆகியவற்றில் **10, 11, 12 ஆகிய வகுப்புகளில் கற்கும் மாணவ மாணவியர் பங்குபெற்றுப் பயனடைவார்களாக!**

ஜி. வரதராஜ்,
ஆசிரியர், கலைக்கதிர்

விதிகள் :

1. கீழ்க்கண்ட பொருள்களில் ஏதேனும் ஒரு தலைப்பில் முழுக் காகிதத்தில் (foolscap) ஒரு பக்கத்திற்கு 200 சொற்கட்கு மேற்படாமல், 8 பக்க அளவில் எழுதி, கட்டுரை யாரால் எழுதப்பட்டது என்பதற்குக் கட்டுரை எழுதிய மாணவன் கற்கும் பள்ளித் தலைமை ஆசிரியரின் சான்று பெற்று இணைத்து, **30—8—81-க்குள் ஆசிரியர், கலைக்கதிர், பூ. சா. கோ. அறநிலையம், கோயம்புத்தூர்-641 004 என்ற முகவரிக்கு அனுப்ப வேண்டும்.**

தலைப்பு : **காந்தியடிகள் காண விரும்பிய இளைஞர் சமுதாயம்**
காந்தியடிகள் காண விரும்பிய பொருளாதார அமைப்பு
காந்தியடிகள் காண விரும்பிய பாரதம்

2. முதற் பரிசு ரூ. 750/-
இரண்டாம் பரிசு ரூ. 600/-
மூன்றாம் பரிசு ரூ. 450/-

3. தேர்வுக் குழுவின் முடிவே இறுதியானது.

4. தேர்வு பெறாக் கட்டுரைகள் திருப்பி அனுப்பப் பெறா. போட்டி பற்றிய கடிதப் போக்குவரத்து வைத்துக் கொள்ளப்படமாட்டாது. 5. தேர்வு பெறும் கட்டுரைகள் கட்டுரை ஆசிரியரின் படத்தோடு முறையே அக்டோபர், நவம்பர், டிசம்பர் கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடப் பெறும். 6. கட்டுரை அனுப்பும் உறையின் மேல் எல்லப்பா—ரங்கம்மாள் நினைவுக் கட்டுரைப் போட்டி எனக்குறிப்பிடல் வேண்டும். 7. கட்டுரை ஆசிரியர் பெயர், பள்ளி முகவரி, வீட்டு முகவரி ஆகிய விவரங்களைத் தனித் தாளில் எழுதி கட்டுரையோடு இணைத்து அனுப்ப வேண்டும். எக்காரணத்தைக்கொண்டும் கட்டுரையில் இவ்விவரங்களை எழுதக் கூடாது. 8. போட்டியின் முடிவு கலைக்கதிர் வாயிலாக வெளியிடப்படும்.

ரோகிணி-2

'தாமரை'

இந்திய அறிவியல் அறிஞர்களின் அரிய முயற்சியால் 1981-மே 31-ஆம் நாள் காலை ஸ்ரீ ஹரி கோட்டா விலிருந்து விண்ணிற்கு ஏவப்பட்ட விண் கூடாம் ரோகிணி-2 என்பது இந்தியா செலுத்திய 4-ஆவது விண் கூடு ஆகும். இதற்கு முன்பு 1975 ஏப்ரல் 19-ஆம் நாள் ஆரியப்பட்டா என்ற விண்கூட்டினையும், 1979 ஜூன் 7-ஆம் நாள் பாஸ்கரா என்ற விண்கூட்டினையும் 1980 ஜூலை 18-ஆம் நாள் ரோகிணி-1 என்ற கூட்டினையும் இந்தியா விண்ணில் ஏவியுள்ளது. இவைகளில் மூன்றும் நான்கும் இந்திய ராக்கெட்டுகளால் ஏவப்பட்டன.

நான்காவது விண் கூடான ரோகிணி-2 என்பது நான்குகட்ட ராக்கெட்டால் விண்ணில் உந்திவிடப் பட்டது. நான்கு கட்ட ராக்கட் என் பது ஒன்றன்மீது ஒன்றாக 4 ராக் கட்டுகள் பொருந்தியுள்ள ஒரு தொகுப்பு. இவை நான்குமாகச் சேர்ந்து 22.7 மீட்டர் உயரம் இருந் தது. எடை 16.9 டன். இவ் எடை யில் 13 டன் எரிபொருளின் எடை யாகும். ஒரு ராக்கட்டு உந்திச் சென்று ஒரு எல்லையை அடைந்து எரிபொருள் தீரும்போது அடுத்த ராக்கட் செயல்பட்டு உந்தும். இப் படியே நான்காவது கட்டம்வரை ராக் கட் செயல்படும்.

முதல் ராக்கட்டின் குறுக்களவு 1000 மி.மீ. இதில் இருந்த எரி பொருள் 8660 கிலோவாகும். இது செயல்பட்ட நேரம் 49 விநாடி. உந்து விசையோ 45 டன் ஆகும். இரண்டா வது கட்ட ராக்கட்டின் குறுக்களவு 800 மி. மீ. இதில் இருந்த எரி பொருள் 3150 கிலோவாகும்; இது செயல்பட்ட நேரம் 40 விநாடி; உந்து விசை 20 டன் ஆகும். மூன்றாவது கட்ட ராக்கட் 800 மி. மீ. குறுக்களவு உள்ளது; 1080 கிலோ எரி பொருளைக் கொண்டது. 6.5 டன் உத்து விசையுடையது. இது செயல் பட்ட நேரம் 46 விநாடி. நான்காவது கட்ட ராக்கட் 650 மி. மீ. குறுக்கள வுள்ளது. 270 கிலோ எரிபொருளைக் கொண்டது. 6.5 டன் உந்துவிசை யுடையது. இது இயங்கிய நேரம் 46 விநாடி. இதுதான் 38 கிலோ எடை யுடைய விண்வெளிக்கூட்டினை விண் ணில் கொண்டு விடும். நான்காவது கட்டராக்கெட் உந்தியதன் விளை வாக விண்கூட்டின் வேகம் மணிக்கு 28,000 கி. மீட்டர் இருந்தது!

ஏவப்பட்ட ரோகிணி–டி–1 மிகச் சிறப்பாகப் பூமியைச் சுற்றி வந்தது. இது 30 நாட்கட்கு மேல் பூமியைச் சுற்றும் என எதிர்பார்க்கப்பட்டது. ஆனால், 9 நாட்கட்குள் செயலிழந்து திங்களன்று (8-6-81) பூமியின் வாயு மண்டலத்தில் நுழைந்து எரிந்து போய்விட்டது. இவ்வாறு, இவ்வளவு விரைவில் செயலிழந்தமைக்கு என்ன காரணம் என அறிவியல் அறிஞர் கள் ஆராய்ந்து கொண்டுள்ளனர். ☐

முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி

ஹார்மோன்கள்

டாக்டர் வி. எஸ். இராமசாமி, எம்ஏ; பிஎச்டி;

ஹார்மோன்களுள் எல்லாருக்கும் தெரிந்த ஒன்று "இன்சுலின்" (insulin) ஆகும். அமைப்புக் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட முதல் புரோட்டினும் இதுவே. இது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நிகழ்ச்சி ஒரு சங்கிலித் தொடர் போன்றதாகும்.

நீரிழிவு அல்லது டயபட்டிஸ் (diabetes) என்பது ஒரு பொதுப் பெயர். இதில் பல பிரிவுகள் உள்ளன. ஆனால் இந்நோயின் எல்லா வகைகளிலும் அதிக தாகமும் அதன் காரணமாக அதிகமாகச் சிறுநீர் போதலும் பொதுக் குணங்களாகும். இதில் மிகவும் கொடியது டயபட்டிஸ் மெல்லிட்டஸ் (diabetes mellitus) என்பதாகும். மெல்லிட்டஸ் என்ற கிரேக்கச் சொல்லுக்குத் தேன் என்று பொருள். இந்நோய் முற்றிய நிலையில் சிறுநீரோடு சர்க்கரை (குளோக்கோஸ் வடிவில்) வெளியேறுதலை இச்சொல் குறிக்கின்றது. இந்நோய் கண்டவர்கள் அதிகமாக உணவு உண்டாலும் நோய் வளர வளர மெலிந்து கொண்டே வருவதைக் காண்கின்றோம். சென்ற தலைமுறை வரையிலும் இந்நோயைக் குணப்படுத்துவதற்கான வழி வகைகள் எதுவும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த உடற் செயலியல் அறிஞர்களான ஜே வான் மெரிங் (J. Von Mering), ஓ. மிங்கோவ்ஸ்கி (O. Minkowski) ஆகிய இருவரும் ஒரு நாயின் உடலிலிருந்து கணையத்தை நீக்கிய போது மனிதனுக்கு உண்டாவது போன்று நீரிழிவு நாய்க்கும் உண்டாவதைக் கண்டனர். பெய்லிஸ், ஸ்டார்லிங் இருவரும் செக்ரிட்டின் என்ற ஹார்மோனைக் கண்டுபிடித்த பின்பு நீரிழிவுக்குக் காரணம் கணையத்திலிருந்து உற்பத்தியாகும் ஏதோ ஒரு ஹார்மோனாக இருக்க வேண்டும் என்று யூகிக்கப்பட்டது. ஆனால் கணையத்திலிருந்து சுரப்பது கணையநீர் ஒன்று மட்டும்தானே? அப்படியானால் அந்த ஹார்மோன் எங்கிருந்து வந்திருக்கும்? இதனை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது என்று விஞ்ஞானிகள் குழம்பிக் கொண்டிருந்தனர். முடிவில், கணையநாளத்தை கட்டிவிட்டுப் பார்ப்போம் என்று ஒரு சாரார் முயன்றனர். அவ்வாறு செய்தபோது கணையத்தின் பெரும்பகுதி சுருங்கி விட்டது. ஆனால் கணையத்திலுள்ள சிறுசிறு தீவுகள் போன்ற "லாங்கர் ஹான்சின் திட்டுக்கள்" (islets of langerhans) என்ற பகுதிகள் மட்டும்

அப்படியே இருந்தன. ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த மருத்துவரான பால் லாங்கர்ஹான்ஸ் (Paul Langerhans) என்பர் இவற்றை 1869-இல் கண்டு பிடித்தமையால் இவற்றிற்கு இவரது பெயரே வழங்கப்பட்டுள்ளது.

இத்திட்டுகளிலிருந்து நீரிழிவை எதிர்க்கும் ஹார்மோன் ஒன்று சுரக்கப்படலாம் என்பதை 1916-இல் ஸ்காட்லாந்து மருத்துவரான ஆல்பர்ட் ஷார்ப்பே-ஷாஃபர் (Albert Sharpey-Schafer) என்பவர் தெரிவித்தார். அந்த ஹார்மோனுக்கு இன்சுலின் (insulin) என்று பெயர் சூட்டினார். இன்சிலின் என்ற லத்தின் சொல்லுக்குத் தீவு என்று பொருள்.

கணையத்திலிருந்து இன்சுலினைப் பிரிக்க எடுத்துக் கொண்ட முதல் முயற்சி படுதோல்வி அடைந்தது. ஏனென்றால் இன்சுலின் ஒரு புரோட்டின். வேதியியல் அறிஞர்கள் இதனைத் தனியாக பிரித்தெடுக்கின்ற போது கணையத்தில் உற்பத்தியாகின்ற புரோட்டினைப் பிரிக்கும் என்சைமுகள் இன்சுலினையும் சிதைத்து விடுகின்றன. 1921-இல் கனடா நாட்டு மருத்துவரான ஃப்ரெடரிக் க்ராண்ட் பான்ட்டிங் (Frederic Grant Banting) என்பவரும் உடற்செயலியலறிஞரான சார்லஸ் ஹெர்பர்ட் பெஸ்ட் (Charles Herbert Best) என்பவரும் புதிய வழி ஒன்றைக் கண்டனர். (இவ்விருவரும் டொரான்ட்டோ பல்கலைக்கழகத்திலுள்ள ஜே.ஜே ஆர். மெக்லியோடு (J. J. R. Macleod) ஆய்வுக்கூடத்தில் வேலை பார்த்து வந்தனர்). முதலில் அவர்கள் கணைய நாளத்தைக் கட்டிவிட்டனர். இதனால் என்சைமுகளை உற்பத்தி செய்கின்ற கணையப் பகுதிகள் சுருங்கி புரோட்டினைச் செரிக்கின்ற என்சைமுகள் சுரக்கவில்லை. இப்பொழுது திட்டுக்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும் ஹார்மோனை எளிதில் பிரித்தெடுக்க முடிந்தது. இதனைப் பயன்படுத்தியபோது நீரிழிவைக் குணப்படுத்தலாம் என்று நிரூபிக்கப்பட்டது. பான்டிங் இந்த ஹார்மோனுக்கு "ஐலெட்டின்" (isletin) என்று பெயர் சூட்டினார். ஆனால் ஷாஃபெர் இலத்தீன் மொழி அடிப்படையில் சூட்டிய 'இன்சுலின்' என்ற பெயரே நிலைத்து விட்டது.

1923-ஆம் ஆண்டில் உடற்செயலியல் மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசானது, பான்ட்டிங்கிற்கும் மெக்லியாடுக்கும், வழங்கப்பட்டது. (தான் விடுமுறையில் சென்றிருந்தபோது தனது ஆய்வுக் கூடத்தை பான்ட்டிங்கிற்குக் கொடுத்து இன்சுலின் கண்டு பிடிக்க • உதவினார் என்ற காரணத்துக்காக மெக்லியாடுக்கு நோபல் பரிசு பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டது).

உடலில் இன்சுலின் ஆற்றலானது இரத்தத்தில் குளுகோஸ் இருக்கும் அளவைப் பொறுத்ததாகும். செல்களுக்கு உடனடியாகத் தேவைப்படுகின்ற சக்தியைக் கொடுக்க எவ்வளவு குளுகோஸ் தேவையோ, அதுபோக எஞ்சிய பெரும் பகுதி குளுகோஸானது கிளைகோஜன் (glycogen) என்ற ஒரு வகை கார்போஹைட்ரேட்டாக மாற்றப்பட்டுக் கல்லீரலில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. இரத்தத்தில் குளுகோஸ் அளவு கூடுகின்றபோது இக்கூடுதல் அளவானது கணையத்தைத் தூண்டி இன்சுலினைச் சுரக்கச் செய்கின்றது. இவ்வாறு சுரக்கப்பட்ட இன்சுலின் இரத்தத்திலுள்ள குளுகோஸின் அளவைக் குறைக்கின்றது. அதே நேரத்தில் குளுகோஸின் அளவு இரத்தத்தில் குறையும்போது

பணப் பயிர்

பாலைவனங்களில் மெஸ்கொய்ட் (mesquite) என்ற செடியை வளர்த்து எரிபொருள் தேவையை ஓரளவு பூர்த்தி செய்யலாம் எனத் தெரிகின்றது. தற்போது பாகிஸ்தான், சிலி மற்றும் அமெரிக்காவில் சில இடங்களில் மெஸ்கொய்ட் பயிரிட்டுள்ளனர். மெஸ்கொய்ட் விதையில் சர்க்கரைச் சத்து உள்ளது. ஆகையால் எதனால் (ethanol) தயாரிக்க முடியும். மெஸ்கொய்ட்டினை விறகாகவும் பயன்படுத்தலாம்.

மெஸ்கொய்ட் செடி வளர ஆண்டிற்கு பத்தங்குல மழையிருந்தால் போதுமானது.

திரு. தி. ரா. நமசிவாயம்

இக்குறைந்த அளவானது கணையத்திலிருந்து இன்சுலின் சுரப்பதைக் குறைக்கின்றது. அதாவது, இன்சுலின் சுரந்தால் குளுகோஸ் குறைகின்றது. குளுகோஸ் குறைந்தால் இன்சுலினின் அளவும் குறைகின்றது. இவ்வாறு தொடர்ந்து நடைபெற்று இரத்தத்தில் குளுகோஸ் சமநிலை ஏற்படுகின்றது. வெப்பச் சமநிலையை உண்டாக்கும் தெர்மோஸ்டாட் (thermostat) என்ற கருவியும் இதே முறையில் இயங்கி அறையின் வெப்பத்தை ஒரே சீராக வைத்துக் கொள்கின்றது. இவ்வாறு ஒரு பொருளானது மற்றொன்றின் சம நிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலமாக தனது சமநிலையும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்ற முறைக்கு feed back அல்லது தன்வினைத் தூண்டுதல் என்று பெயர்

லாங்கர் ஹான்சின் திட்டுகளிலிருந்து மற்றொரு ஹார்மோனும் சுரக்கின்றது. இரத்தத்திலுள்ள சர்க்கரையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும் வேலையை இது சீராக்குகின்றது. இத்திட்டுகளில் ஆல்ஃபா (alpha), பீட்டா (beta) என்ற இருவகை செல்கள் உள்ளன. பீட்டா செல்கள் இன்சுலினைச் சுரக்கின்றன. ஆல்ஃபா செல்கள் குளுகாகன் (glucagon) என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. குளுகாகனின் ஆற்றலானது இன்சுலினுக்கு முற்றிலும் எதிரானது. இவ்விரு ஹார்மோன்களும் எதிர் ஆற்றல் கொண்டுள்ளபடியால் இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவுக்குத் தகுந்தபடி இவையிரண்டும் எதிர்த்திசைகளில் வேலைசெய்து சமநிலையை ஏற்படுத்துகின்றன.

நீரிழிவினால் ஏற்படுகின்ற சிக்கல் என்னவென்றால் உடலில் இன்சுலின் உற்பத்தி குறைகின்றது. ஆகவே இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு உயர்கின்றது. சாதாரண அளவுக்கு மேலாக 50 சதம் கூடினால் சிறுநீரகத்தின் ஆற்றலையும் மீறி குளுகோஸானது சிறு நீரோடு கலக்கின்றது. குளுகோஸ் இவ்வாறு வெளியேறுவது ஒரு வகையில் நல்லதே! ஏனென்றால் குளுகோஸ் இரத்தத்திலேயே தங்கிவிட்டால் இரத்தத்தின் நீர்த்தன்மை குறைந்து இருதயத்துக்குச் சிரமத்தைக் கொடுக்கும் (இரத்தத்தைச் செலுத்துவதற்குத்தான் இருதயம் அமைந்திருக்கின்றதே தவிர சர்க்கரைப்பாகைச் செலுத்துவதற்கு அல்ல).

நீரிழிவு இருக்கின்றதா என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள சிறுநீரைச் சோதித்துப் பார்க்க வேண்டும். இதற்கு, சிறிதளவு சிறு நீரைச் சோதனைக் குழாயில்எடுத்து பெனெடிக்ட் திரவத்தை (Benedict's solution) கலந்து சூடாக்க வேண்டும். (அமெரிக்க வேதியியல் அறிஞரான பிரான்சிஸ் கானோ பெனெடிக்ட் என்பவரது பெயரை

இதற்குச் சூட்டியிருக்கின்றனர்.) இத் திரவத்தில் காப்பர்சல்பேட்டு கலந்திருப்பதால் இது அழுத்தமான நீல நிறமாகத் தோன்றும். சிறு நீரில் சர்க்கரை இல்லை என்றால் இத் திரவம் நீல நிறமாகவே இருக்கும். சர்க்கரை இருந்தால் காப்பர் சல்பேட்டானது குப்ரஸ்ஆக்சைடாக மாறி விடும். இது ஒரு கரையாத பொருள். ஆகவே சோதனைக் குழாயின் அடியில் இப்பொருள் படிவமாகப் படிந்து விடும். சோதனைக் குழாயின் அடியில் படிவம் தோன்றினால் அது நீரிழிவின் அறிகுறி என்பதைத் திட்டவட்டமாகக் கூறலாம்.

இப்பொழுது இதனைவிட எளிய முறை ஒன்று கையாளப்படுகின்றது. குளுகோஸ் டிஹைட்ரோஜினேஸ் (glucose dehydrogenase), பெராக்சைடேஸ் (peroxidase) என்ற இரு என்சைம்களும், ஆர்த்தோட்டோலிடின் (arthotolidine) என்ற கரிமப் பொருளும் கலந்த ஒரு சிறிய மஞ்சள் நிறக் காகிதம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நோயாளியின் சிறுநீரில் இக்காகிதத்தை நனைத்துக் காற்றில் உலரவைக்கவேண்டும். சிறுநீரில்சர்க்கரை இருக்குமானால் குளுகோஸ் டிஹைட்ரோஜினேஸ் என்ற கிரியாவூக்கியின் உதவியினால் ஆகாயத்து ஆக்ஸிஜனோடு இக்காகிதம் கலக்கின்றது. இதனால் ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு உண்டாகின்றது. பின்பு காகிதத்திலுள்ள பெராக்சைடேஸானது ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடை ஆர்த்தோட்டோலிடினுடன் சேரச்செய்து ஒரு நீல நிறக் கூட்டுப் பொருளை உண்டாக்குகின்றது. சுருக்கமாகக் கூறினால், மஞ்சள் நிறக் காகிதமானது நீலநிறமாக மாறினால் அது நீரிழிவுக்குணம் என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

சிறுநீரில் குளுகோஸ் தோன்ற ஆரம்பித்தாலே நீரிழிவு நோய் தொடங்கிவிட்டது என்று பொருள். உடனே குளுகோஸின் அளவு இரத்தத்தில் அதிகரிக்கா வண்ணம் முன்னதாகவே கட்டுப்படுத்தினால்தான் நோயைத் தடுக்க முடியும். குளுகோஸ் தாங்கும் நிலைப் பரிசோதனை (glucose tolerance test) மூலம் ஒருவருக்குக் குளுகோஸ் கொடுத்து அது இரத்தத்தோடு கலந்த பின்பு எந்த வேகத்தில் அதன் அளவு குறைகின்றது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். சாதாரணமாக குளுகோஸ் இரத்தத்தில் கூடியதும் கணையமானது உடனே இன்சுலினைச் சுரக்கும். அது உடல் நலமுள்ளவராக இருந்தால் இரண்டு மணி நேரத்தில் குளுகோஸினுடைய அளவு படிப்படியாகக் குறைந்து சாதாரண நிலைக்கு வந்துவிடும். மாறாக மூன்று மணி அல்லது அதற்கும் மேலாக இரத்தத்தில் குளுகோஸ் அளவு அதிகமாகவே இருந்தால் இன்சுலின் போதிய அளவு சுரக்கவில்லை என்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றது. அப்படியானால் நீரிழிவு நோய் அவரைப் பீடிக்கத் தொடங்கியுள்ளது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

(வளரும்)

தாய்ப்பாலுக்குச் சமமானதன்று

1981 மே மாத இறுதியில் கூடிய உலக சுகாதாரக் குழுவின் கூட்டத்தில் எவ்வகையில் செய்யப்பட்டதாயினும் தாய்ப்பாலில் கிடைக்கும் அளவு ஊட்டச் சத்து தற்போது விளம்பரம் செய்யப்படும் குழந்தை உணவில் இல்லை என்ற முடிவுக்கு எல்லோரும் ஒரு முகமாக வந்தனர். இவ்வாறு விற்கப்படும் உணவைத் தடை செய்வது கூட நல்லது என்ற கருத்தும் வெளியிடப்பட்டது. கூட்டத்திற்கு வந்தவர்களில் 118 பேர் மேற்கூறிய கருத்தினை ஆதரித்தும் ஒருவர் எதிர்த்தும் வாக்களித்தனர்.

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

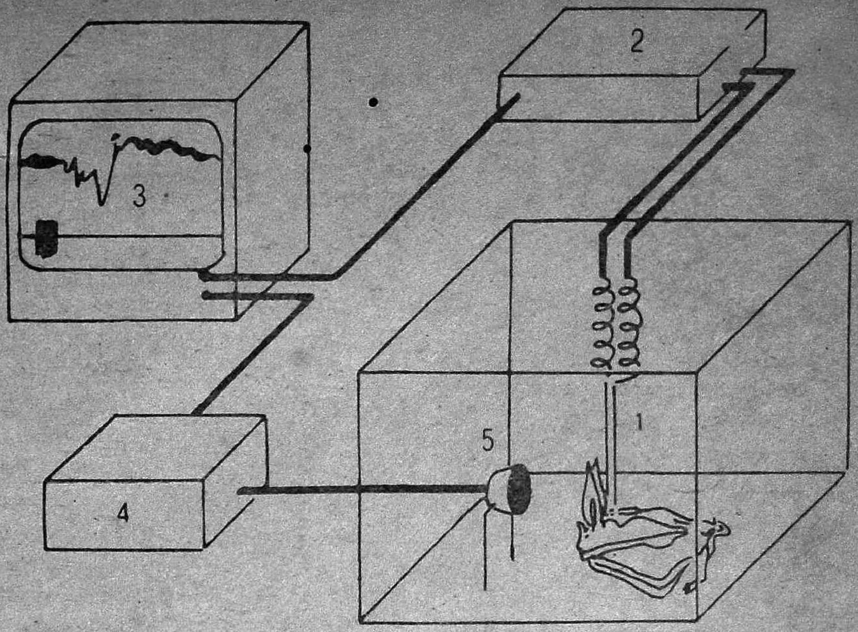
வெளவால்களைப் பற்றிய ஆய்வு குருடர்களுக்குப் பயன்படுமா?

டாக்டர் ம. கி. சந்திரசேகரன்,

மொழியாக்கம் - திருமதி எஸ். கே. வள்ளி

இப்போது 1/1000 மில்லி மீட்டர் விட்டமுள்ள உலோக மின் வாய்க் கம்பிகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு நரம்பணுவின் எதிர்ச்செயல் அலைகள் (response) ஒரே தொடர்ச்சியாக அளக்கப்படுகின்றன. உயர்ந்த ஒலிக் குறிகளுக்கு அழுத்தமாகவும் மெலிந்த ஒலிக் குறிகளுக்கு மென்மையாகவும் நரம்பணுக்கள் எதிர்ச்செயல்களைக் காட்டுகின்றன. ஒவ்வொரு நரம்பணுவும் குறிப்பிட்ட ஒலி அலை அதிர்வெண்ணைத்தான் (frequency) உணர்கின்றது. 25 முதல் 32 கிலோ ஹர்ட்ஸ் வரையுள்ள ஒலி அலைகளை ஒரு வகை நரம்பணு உணர்ந்தால், மற்றது 30 முதல் 38 கிலோ ஹர்ட்ஸ் ஒலி அலைகளைத்தான் உணரும். இப்படிப் பட்ட நுட்பமான வேறுபாட்டு உணர்ச்சியைக் கொண்ட வெளவால்கள், எதிரொலியிலிருந்து ஈயைக் கொசுவிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிவதில் ஒன்றும் வியப்பில்லை. கிரின்னெல், வெளவால் மூளையின் சில நரம்பணுக்கள் மெல்லிய ஓசையை மட்டுமே உணர்கின்றன என்றும், இவை பலத்த ஓசையை அடியோடு உணரவேயில்லை என்றும் கண்டார். அவர் இவ்வணுக்களுக்கு "மெல்லோசை உணரிகள்" (faint sound detectors) என்று பெயரிட்டார். இவை மெல்லோசைகளை வேறுபட்டறிவதெற்கெனவும் பலத்த ஓசைகளை அழுத்திவிடவும் பயன்படுகின்றன.

வெளவால்களின் எதிரொலி திசையறிதலில் இன்னொரு கருத்தை விளக்க வேண்டியிருக்கிறது. மனிதர்களுக்கு 1/100 நொடி இடைவெளி உடைய இரு ஒலிகளை மட்டுமே தெளிவாகத் தனித்துக் கேட்கமுடியும். இதுவே வெளவால்களுக்கும் பொருந்தும் என்றால், நுண்ணொலி அதிர்வுக் 'கோவை' (train of ultrasonic pulses) எதிரொலி மிகவிரைவாக வருவதால், 1.5 மீட்டர் நெருக்கத்தில் உள்ள பொருட்களை, அலைகளால் கண்டுகொள்ள முடியாது. ஆனால், கிரின்னெல் 10 சென்டி மீட்டர் தூரத்தில் உள்ள பொருட்களைக்கூட வெளவால்கள் உணர்ந்து கொள்கின்றன என்று ஆய்ந்து கண்டார், அதோடு மூளையிலேதான் எதிரொலி உணரிகள் உள்ளன என்றும் அறிவித்தார். மெல்லோசை உணரிகள் உரத்த ஓசைகளை அழுத்திவிடுவதோடு, எதிரொலி உணரிகள் மூளையின் கேட்கும் பகுதிகளை, மறுபடி திரும்பும் எதிரொலிகளையும் உணரும்படித்



படம் 4

வெளவாலின் எதிரொலி திசையறிதலில் நரம்புச் செயலியலைக் காட்டும் கருவி அமைப்பு
(பேராசிரியர் நைவாய்லரின் அமைப்பு)

தூண்டுகின்றன. இவ்வளவு விரிவான, சிக்கலான நுண்ணொலி எதிரொலித் திசையறிதலின் தன்மையுடன் கருவி இருந்த போதிலும் தன்னிச்சையாகப் பறத்தலிலும், தெளிவான திசையறிதலிலும் எதிரொலித் திசையறிதல், பிற விலங்குகளின் பார்வைக்கும் தாழ்ந்த புலனறியும் தன்மை உடையதுதான் என்பதை அழுத்தமாகச் சொல்ல வேண்டும். பிற விலங்குகளும் நேரடியாகப் பார்ப்பது போலவே, சுற்றுவெளி பற்றியும். அதன் இடம் அமைப்புகள் பற்றியும் தொகுதியாகச் செய்திகளைப் பெறுகின்றன. ஆனால், நைவாய்லர் குறிப்பிடும்படி எதிரொலித்திசையறிதல் மிக மங்கிய ஒளியுடைய டார்ச் விளக்குடன் மிகக் கரிய இரவில், தெரியாத இடத்தில் தன் வழியைக் கண்டறிவதுபோன்றுதான் உள்ளது. இவை வசிக்கின்ற கொடும் பாறைகளிலும், கற்பாளங்களின் மீதும் வெளவால்கள் பறக்கின்ற திறமையையும், இவைகளின் இடையிலுள்ள மூளைகள், புழைகளில், இவைகள் உணவிற்காக நுழைகின்ற வகையையும் காணும் போது எதிரொலித் திசையறிதல் மட்டுமே நிகழ்த்தும் அருஞ் சாதனைகளைக் கண்டு மிக வியப்படைய வேண்டியிருக்கிறது. இவற்றோடு கூட சில வெளவாலினங்கள் மிகத் திறமையாகப் பறக்கக்கூடியன என்பதும், இரவின் கருமையூடு மிக விரைவாகப் பறக்கக்கூடியன என்பதும் கருத்தில் கொள்ளக் கூடியன. இவை இருத்தலையும் அவற்றின் செயல்பாட்டையும் அவ்விருட்டில் அவற்றின் இறக்கைகளின் சுவிஷ் என்ற சுழல் ஒலியால் மட்டுமே அறிய முடிகிறது. மோஹர்ஸ்சும், நைவாய்லரும்

பயிற்சி ஆய்வுகளின்போது இவை ஒரு திசையில் பறக்கும் போது சில குறிப்பிட்ட வலையின் சதுரக்கண்களின் வழியும், மறுபடி திரும்பும் போது வேறு குறிப்பிட்ட சதுரக்கண்களின் வழியும் திரும்புகின்றது என்று கண்டார்கள். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இக்குறிப்பிட்ட சதுரக்கண் வழிகளை இவை பயிற்சியின்போதும்சரி, வேறு ஆய்வுகளின்போதும் சரி மாற்றிக் கொள்ளாமல் நிலையாக அவற்றின் வழியேதான் பறந்தன. பல நாட்கள் பயிற்சிக்குப்பின் வலையை எடுத்துவிட்டபோதும், வௌவால்கள் இச்சதுரக் கண்கள் இருந்த அதே இடத்தின் வழியே பறந்தன.

இந்தத் திறமைக்கு 'இடநினைவு' (spacial memory) காரணம் என்று கருதப்படுகிறது. பின்னர் தொடர்ந்து நிகழ்த்திய ஆய்வுகளில் நைவாய்லரும் அவர் உடனுறைபவர்களும், கண்ணுக்குப் புலனாகாத, மிக நுண்ணிய ஒளிக் கீற்றுகளை, சதுரக் கம்பிகளுக்குப் பதில் அமைத்து, இக்கீற்றுகளின் வழி ஏதேனும் வந்தால், அதனால் ஏற்படும் ஒளி மறைவு இடையீடு, எழுதிப் பதிவு செய்யும் கருவியை இயக்கும் வண்ணம் அமைத்தார்கள். 18 அல்லது 24 செ.மீ. சதுரக்கண்களின் வழி கம்பிகளை நீக்கி ஒலிக் கீற்றுகளை மாற்றிய மூன்று நாள் கழித்துக்கூட இறக்கைகளை மடக்கியபடி வௌவால்கள் முன் மாதிரியே பறந்ததாக இவர்கள் அறிவிக்கிறார்கள்.

குகைகளின் குறிப்பிட்ட வாய்வழி சிலசமயம் அது வளைந்திருந்த போதிலும் அதே வழியில் ஒவ்வொரு மாலையும் இவை ஏன் பறக்கின்றன என்பதற்குரிய காரணத்தை இவ் ஆய்வு தெளிவாக்குகிறது. ஒரு மரத்தைச் சுற்றிப பறந்து பழகிய வௌவால்கள், அதை வெட்டி நீக்கிய பின்னரும் சில – நாட்கள் வரை அப்படியே அந்த இடத்தை நோக்கிப் பறந்தன!

குருடு குருடனை நடத்துவதா?

குருடனுக்கும், வௌவால்களுக்கும் இடையில் ஒரு ஒற்றுமை உண்டு; இருவரும் இருள் உலகில் வாழ்கிறார்கள். எனவே வௌவால்களின் பார்வையற்ற எதிரொலித் திசையறிவால் திசையறிதல் திறனில் ஒரு சிறிது பின்பற்றினால்கூட, சும்மா நடப்பதற்கோ, விளக்குக் கம்பங்களின் மீதும், தபால் பெட்டிகளின் மீதும் மூலைக்கற்களின் மீதும், காப்பி மேசைகளின் மீதும் மோதிக்கொள்ளாமல் இருக்கப் பயன்படக் கூடிய ஒரு வரப்பிரசாதமாகும். உடல் நலமுள்ள குருடர்களுக்கு ஓரளவு திசையறியும் ஆற்றல் உண்டு. இது மிக வியப்பூட்டுவதாகக் காணப்படுகிறது. அவர்கள் பொருட்களின் அண்மையைப் பலமுறை கண்டு கொள்கிறார்கள். முகத்தை வைத்து இவர்கள் உணர்வதாகக் கருதப்படுகிறது. இந்தத் தன்மைக்கு 'முகப் பார்வை' (facial vision) என்ற சொல் வழக்கிலிருக்கிறது.

இச்சொல் அறிவியல் அல்லது, பார்வை உணர்ச்சி பற்றி எழுந்தது அல்ல. 1980 இல் டி. ஹெல்லர் (T. Heller) என்ற ஒரு வியன்னீஸ் குருடர் பள்ளி ஆசிரியர் தொடர்ந்து சில ஆய்வுகள் நிகழ்த்தினார். 1×1.65 மீட்டர் அளவுள்ள தொங்கு படங்களை (charts) ஒரு குறிப்பிட்ட தடையாக பல இடங்களில் மாற்றி வைத்து, குருட்டு மாணவர்களின் தடையறியுந் திறனை ஆய்ந்தார்.

படம் 5

பேராசிரியர் ஜி. நைவாய்லர் (G. Neuweiler), மேற்கு ஜெர்மனியிலுள்ள ஃபிரேங்க்ஃபர்ட் பல்கலைக் கழகத்தில், தன் ஆய்வகத்தில், மெகா டெர்மா லைரா (the false Indian vampire bat, Megaderama lyra) ஒரு வெள்ளெலியைப் பிடித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் இரையின் இடத்தைக் கண்டு கொள்ள, இந்த வௌவால் நெருங்கிய தொடர்ந்த நுண்ணொலி அதிர்வுக் கோவையை வெளியிட்டு (ultrasonic pulses) இரை தேவையான அளவு பக்கத்தில் வந்தவுடன் நுண்ணொலி கோவையை நிறுத்திவிடுகின்றது. எலியின் கால்களால் சுரண்டுமொலியும் அதன் இடத்தைக் காட்டிக்கொடுத்து விடுகிறது.

தம் காலடியின் ஒலி வேறுபாட்டை வைத்து, சராசரி 3 முதல் 4 மீட்டர் தூரத்தில் இவர்கள் தொங்கு படங்கள் இருப்பதை அறிந்து கொண்டார்கள் என்பதைக் கண்டார். 1893 இல் ஃப். பி. டிரெஸ்லர் (F. B. Dressler) சில அங்குல தூரத்திலுள்ள தடைகளைக் கண் கட்டப்பட்டவர்கள் கண்டுகொள்ள முடிவதாகக் கண்டார். துணியாலும் அட்டையாலும் முகம் முழுவதையும் மூடிக்கொண்டு நடந்த போதும் இந்த ஆற்றலில் குறை ஏற்படவில்லை. ஆனால் காதுகளை அடைத்தவுடன் இந்த ஆற்றல் முழுவதும் கெட்டு விட்டது என்பது

சுவையான செய்தி. சிறிது பின்னர், எல். ட்ரெஸ்கெல் (L. Truschel) குருடர்களின் திசையறிதலில் காதுக் கூர்மையின் மேம்பாட்டை மெய்ப்பித்தார். ஆனால், இவர் செயல்பட்ட காலத்தில் (1901–1920) எதிரொலித் திசையறிவு, அறிவியல் உலகிலிருந்து ஒதுக்கி வைக்கப்பட்ட கருத்தாக இருந்தபடியால் இதற்கு வேறு வகையான பொருத்தமற்ற விளக்கம் தர வேண்டியிருந்தது.

வெளவால்களிலிருந்து படிப்பினை

எதிரொலித்திசையறிதலின் கருத்தை வைத்து, குருடர்களுக்கு வழிகாட்டும் கருவி உருவாக்கப் படுதல் உண்மையாக அண்மையில் நிகழக்கூடிய ஒன்று. மனித எதிரொலி திசையறிதலுக்குரிய, செயல் படக்கூடிய முறைகள் உருவாக்குவதற்கு நிறைய ஆய்வுகள் நிகழ்த்தியாக வேண்டும். பொறியியல் துறை வளம்பெற்றபடியாலும். இக்கருவி தேவையான குருடாகிய போர் வீரர்களின் எண்ணிக்கை அதிகமானபடியாலும், இரண்டாம் உலகப் போருக்குப் பின்தான் எதிரொலித் திசையறிதலுக்குரிய கருவி செய்வதற்கான முயற்சி தீவிரமாகியது.

முதல் கருவியில் உயர்ந்த ஒலி (high frequency) அதிர்வெண் பயன்படுத்தப்பட்டது. இது வெளவால்களின் ஒலி அதிர்வெண்ணை ஒத்திருந்தது. பொறியியல் வல்லுநர்களின் முயற்சியால் விரைவில் உருவாக்கப்பட்ட "செயற்கை வெளவால்கள்" என்று ஒருவகையில் இவற்றைச் சொல்லலாம். கையினால் செயற்படும் மின்பொறிக் கருவியினால் ஒலிக்குறிகள் (sound signals) இணைக்கப்பட்ட ஒலிவாங்கி (microphone) அதன் எதிரொலியைப் பெறும்படி இக்கருவி அமைந்திருந்தது. எதிரொலியை, இக்கருவியைப் பயன்படுத்துபவர் செவிக்கருவி (earphone) மூலமாகவோ அல்லது ஒரு விரலால் அதிரும் கம்பியை உணர்வதாலோ அறியும்படிச் செய்யப்பட்டது. இக்கருவியால் பல அடி தூரத்திலுள்ள எழுதுகோலளவு சிறிய பொருட்களைக் கூடக் கண்டுகொள்ள முடிந்தது. பயிற்சிப் பரிசோதனையின்போது இந்த ஒலிதரும் கருவிகளின் ஒலி வழவழப்பான பரப்பின்மீது படும்போது பயன்படவில்லை என்று கண்டார்கள். ஏனெனில், கண்ணாடி மீது பட்டு எதிரொலித்த மாதிரி இது செயல்பட்டது. அதாவது இப்பரப்புகள் மீது எதிரொலித்த ஒலி அதிர்வெண்களின் தன்மை முகம்பார்க்கும் கண்ணாடி மீது பட்டது போன்று கோணலாக எதிரொலித்துத் தடம் மாறிவிடுகிறது; ஒலிவாங்கியை (microphone) நோக்கிச் சிறிதளவே ஒலி வருகின்றது. எனவேதான், வழவழப்பான பரப்பு அவ்வளவு சிறப்பாகச் செயல்படவில்லை.

புகை பிடியாதீர்

நாகரிகம் எனும் நச்சு மனப்பாங்கால் கற்றவர், கல்லாதவர், பணம் பெற்றவர், பெறாதவர் என்று பாகுபாடின்றிப் புகைக்கும் பழக்கத்தினை மேற்கொண்டு வருகின்றனர். புகை பிடித்தல் புற்று நோய்க்குக் காரணமாகும் என்பதுதான் உலகம் அறிந்த உண்மை. ஆனால்; புகை பிடிப்பதனால் இருதய நோய்க்கு இரையாவது புற்று நோய்க்கு இரையாவதை விட மூன்று பங்கு என்பதனை உலகம் உணர்தல் வேண்டும். எனவே, புகைப்பவர்கள் நின்று நிதானித்துச் சிந்தனை செய்வாராக!

இருதய நோய் கணக்கீடு

இருதய நோய்க்கு ஆளானவர்களைக் கணக்கில் எடுத்துப் பார்த்ததில் பெண்களை விட ஆண்களே மிகுதியாகத் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகின்றனர்; பெண்களிலும் மாதவிடாய் நிற்பதற்கு முன்பு அவ்வளவாகப் பாதிக்கப்படுவது இல்லை ; நீக்ரோக்களைவிட வெள்ளையர்களே அதிக அளவு தாக்குதலுக்கு உள்ளாகின்றனர் ; நீரிழிவு நோயினர் இருதய நோய்க்கு எளிதில் இரையாகின்றனர் ; ஒரு குடும்பத்தில் இருதய நோயால் ஒருவர் இறந்தால் அவரது நெருங்கிய உறவினர்களையும் அது ஓரளவு பற்றுகின்றது ; வயது மிக்கவர்களையே இந்நோய் பெரிதும் பற்றுகின்றது ; இவை தவிர தனி மனித வாழ்வு முறை உணவுப் பழக்கம் ஆகியனவே இருதய நோய்களுக்குப் பெரிய காரணங்களாகின்றன என்பன போன்றவை வெளியாயின.

இரண்டாவது பொறியியல் முயற்சி ஒளியைப் பயன்படுத்திச் செய்த கருவியாகும். இதில் கண்ணுக்குப் புலனாகும் நுண் ஊதா நிறத்தையும் (ultra violet) அல்லது புலனாகாத செவ்வொளியைப் (infra red) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு சிறு மூலக் கருவியிலிருந்து ஒளி வெளியிடப்பட்டு, ஒரு ஒளிவாங்கி (photo cell) அதன் எதிரொளியைப் (reflected light) பெறுகிறது. பயன்படுத்துவோருக்கு இவ்வொளிக் கருவியும் (optical) நுண் ஒலிக்கருவியும் (ultra sonic) மிகவும் ஒருமித்ததே. திரும்பி வரும் ஒலியையோ, ஒளியையோ புரிந்து செயல் படுவதுதான் இவர்கள் கற்றுக்கொள்ள வேண்டியது. இது நாம் பொதுவாக நினைப்பதை விட மிகவும் சிக்கலான ஒரு செயலாகும் இக்கருவிகள் அமைப்பதற்குரிய மிக அதிகப்படியான விலையும், இதன் பெரிய உருவும், மிகுந்த எடையும் இதன் மற்ற தொல்லைகளாகும். மேலும் பயன்படுத்துவோர், காதோடு பொருத்தப்பட்ட கருவி, இயற்கையான தம் கேட்டல் தன்மைக்கு ஊறுவிளைவிக்கின்றது என்று குறை கூறுகிறார்கள்.

இத்தடைகளின் காரணமாகக் குருடர்களுக்கும் வழிகாட்டப் பயன்படும் கருவிகளைச் செம்மைப்படுத்தும் முயற்சி தடைபட்டுவிட்டது. 'எதிரொலித் திசையறியும்' ஆய்வுகளுக்கு முன்னோடியாகவும் தந்தையாகவும் உள்ள கிரிஃபினின் சொல்லினால், "உயர் ஒலியதிர்வெண்ணை (high frequency) உடைய ஒலியதிர்வுகள் வௌவால்களுக்குப் பயன்படுவது போல எதிரொலி திசையறிதலுக்குக் குருடர்களுக்குப் பயன்படும் கேட்கக் கூடிய ஒலி ஆயத்தமாகக் கிடைத்திருக்குமேயானால் அதன் தனித்தன்மையை அவர்கள் நெடு நாட்களுக்கு முன்னரே கண்டிருக்கக் கூடும். வௌவாலைப் போன்று நானே செய்த சிறு முயற்சிகளில் சிறு பொருட்களிலிருந்து எதிரொலிக்கப்படும் கேட்கக்கூடிய 'க்ளிக்' ஒலிகளைக் கேட்பதோ அதைப் பிற ஒலிகளிலிருந்து வேறு படுத்தியறிவதோ அவ்வளவு எளிதல்ல என்ற கூற்று நிலைப்பட்டுவிட்டது. தினப்படி, எதிரொலித் திசையறிதலுக்குப் பயன்படக்கூடிய மாதிரி, முறைப்படி அமைக்கக்கூடிய வகையில் பயன்படாத, பல ஒலிகள் சூழ்நிலையில் உள்ளன. பல குருடர்களுக்குத் தம் தடை உணர்ச்சியே கேட்டல் தொடர்புடையது என்று தெரியாது என்பது நினைவு கூறத்தக்கது. எனவே பயன்படக்கூடியவண்ணம் எதிரொலியைத் தரும் ஒலிகளைத் தேர்ந்து செயல்பட இவர்கள் முயல்வது என்பது கடினம்"

வௌவால்கள் பெற்றுள்ள வெற்றிக்குப் போட்டியாக, உடனே மனித 'எதிரொலி திசையறிதலை' பெற முடியும் என்று நம்புவது இயற்கைக்கு முரண்பட்டது. ஒரு நாளில், பல மில்லியன் ஆண்டுகள் இயற்கைத் தேர்வு வெற்றிபெற்ற ஒரு செயலை நாம் பார்த்துச் செய்துவிட இயலாது. □

(முற்றும்)

பதிவு எண்.
TN / CB / 11

செய்திகள்

கலைக்கதிர்
ஜூலை 1981

ஆப்பிள் — துணைக்கோள்

'முருகு'

ரோகிணி-2 என்ற செயற்கைக்கோள் எதிர் பார்த்த நாட்கள் இயங்காமல் திரும்பி விட்ட சூழ்நிலையில் 'ஆப்பிள்' (ஆரியான் பாசஞ்சர் பேலட் எக்ஸ்பரிமண்ட் என்பதன் சுருக்கம்) ஜூன் திங்கள் 19 ஆம் நாள் மாலை ஐரோப் பிய விண்வெளி நிறுவனத்தின் 'ஆரியான்' என்ற ராக்கெட்டைக் கொண்டு பிரெஞ்சு கயானாவில் அட்லாண்டிக் கடற்கரையில் உள்ள கோரூ ஏவுதளத்திலிருந்து செலுத்தப்பட்டது.

இது இந்திய செயற்கைக் கோள்களில் மிகவும் மிகுதியான கனம் உடையது. இதன் எடை 670 கி. கிராம். 36,000 கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் பூமியிலிருந்து நிலையான வகையில் பூமியைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். ஆப்பிளை நீள்வட்டப் பாதையில் ஐரோப்பிய விண்வெளி நிறுவனம் செலுத்தும். பிறகு அதனைப் பூமத்திய ரேகைக்குமேல் நிலையான பாதையில் திருப்பி இந்தியாவை நோக்கியிருக்கும் நிலைக்குக் கொண்டு வருவது இந்திய விண்வெளி நிறுவனத்தின் முழுப் பொறுப்பு. இந்தப் பொறுப்பினை இதுவரை அமெரிக்கா, சோவியத்து, பிரான்சு, கனடா ஆகிய நாடுகள் வெற்றிகரமாகச் செயல் படுத்தியுள்ளன. இந்தச் செயலைச் செய்ய 21 நாட்கள் ஆகும் என்று கணக்கிட்டுள்ளனர். பூமி சுற்றும் திசையில் இந்த ஆப்பிளும் அதே வேகத்தில் சுற்றுவதால் ஆப்பிள் எப்போதும் ஒரே இடத்தில் இருப்பது போலத் தோன்றும். சென்னைக்கருகில் உள்ள ஸ்ரீஹரி கோட்டா விண்வெளி ஆய்வு மையம் இப்பணிகளைச் செய்யும்.

ஆப்பிள் செயற்கைக் கோள் வாயிலாக இந்திய நாட்டுச் செய்திப் போக்குவரத்துத் துறை புரட்சிகரமான முன்னேற்றம் பெறும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. வேறு சில சோதனைகட்கும் இது பயன்படும் என்று கூறப்படுகின்றது. இது இரண்டாண்டுக் காலம் பூமியைக் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும்.

ஆப்பிளை இந்தியாவின் மீது நிலை நிறுத்துதற்கு முன்பு அதற்கு ஆணைகளைப் பிறப்பித்து இயங்கச் செய்யவும், கண் காணித்து வரவும் உலகில் பல்வேறு பகுதி களில்—ஸ்ரீஹரி கோட்டா, ஆமதாபாத், பிஸிதீவு, கோரூ, மேற்கு ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள கார்னர்வான் போன்ற இடங்களில் நிலையங்கள் செயல்படும்.

பயனுள்ள அலமாரி

படங்களை மாட்டும் போதும் பழுது பார்க் கும் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கும் வேளையிலும் சரியான அளவுள்ள ஆணிகள் கிடைக்காமல் நாம் எரிச்சல் அடைவதுண்டு.

அந்நிலையைத் தவிர்க்க அமெரிக்காவில் ஒரு புதிய அலமாரி உருவாகியுள்ளது. இதில் 15 இழுப்பறைகள் உள்ளன. இதன் அளவு: 15 செ.மீ. உயரம்; 20 செ. மீ. நீளம் 25 செ. மீ. அகலம். இதில் 1500 ஆணிகள் ஊசிகள், ஸ்குரூக்கள் உள்ளன.

தனித்தனியே தேவைப்படும் பொருட்களை வாங்கும்போது ஆகும் செலவைவிட ஏற்கனவே ஒன்றாக அலமாரியில் உள்ள ஆணி கட்காகும் செலவு குறைவு.

தி. ரா. திருவேங்கடம்

பூ. சா. கோ. அற நிலையத்திற்காக திரு. எஸ். மணி, கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்டிரியல் இன்ஸ்டிட்யூட் (கலைமணி ஸ்டூடன்ஸ் அச்சகம்) அவர்களால் அச்சிடப்பட்டு நிருவாக அறங்காவலர் திரு. ஜி. வரதராஜ் அவர்களை ஆசிரியராகக் கொண்டு பி. எஸ். ஜி. அண்டு சன்ஸ் கல்வி நிறுவனத்தாரால் வெளியிடப்படுகின்றது.

ARC
ங்களின்
டித்தேய்ந்த
யர்களைச்
றந்த
முறையில்
துப்பிக்க
அணுகுங்கள்
TRANS WORLD TRADE FARE SERVICE AWARD DELHI
ஆனைமலைஸ்
ரிட்ரெடிங் கம்பெனி
லைமை அலுவலகம் : கோயமுத்தூர் - 641 018 போன் : 34500
கிளை : திருநெல்வேலி - 627 002 போன் : 2590
"Trans-World Trade Fare Service Award Delhi"
"தங்க மெடலை" மூன்று முறை
பெற்றவர்கள் என்பதை மகிழ்வுடன் அறிவிக்கிறோம்.

Regd No TN/CB/11 KALAIKATHIR ஜூலை - 1981

(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது) வெளிநாடு விலை ரூ. 2

INSTITUTIONS RUN BY

P S G & SONS, CHARITIES

PSG ELEMENTARY SCHOOL,
PEELAMEDU AND VEDAPATTI

SARVAJANA HIGHER SECONDARY SCHOOL

PSG COLLEGE OF ARTS AND SCIENCE

PSG POLYTECHNIC

PSG COLLEGE OF TECHNOLOGY

KALAIKATHIR

GANDHI RURAL CENTRE

PSG MATERNITY AND CHILD HEALTH CENTRE,
VEDAPATTI

PSG INDUSTRIAL INSTITUTE

PSG METALLURGY AND FOUNDRY DIVISION

அச்சிட்டோர்: தி கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்ட்ரியல் இன்ஸ்டிட்யூட், கோவை-1

அட்டைப்படம் அச்சிட்டோர்: கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்ட்ரீஸ் பி. லிட்., கோவை